

A 62



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA DE GANADERÍA

042
(3)



TALLER DE LICENCIATURA

ATLAS DE CAPACIDAD SUSTENTADORA POTENCIAL PARA EL REINO SECO, DOMINIO ESTEPARIO, PROVINCIA ESTEPARIA MUY FRÍA SECOESTIVAL (VERANADA DE MONTAÑA)

PAULO CESAR ESTRADA MERCURINO

QUILLOTA, CHILE

2009

Título : **ATLAS DE CAPACIDAD SUSTENTADORA POTENCIAL PARA EL REINO SECO, DOMINIO ESTEPARIO, PROVINCIA ESTEPARIA MUY FRÍA SECOESTIVAL (VERANADA DE MONTAÑA)**

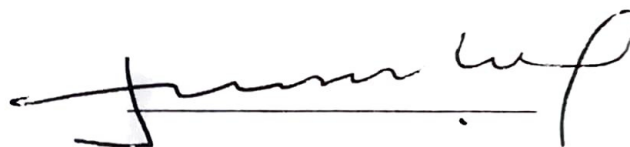
Tallerista : **Sr. PAULO CESAR ESTRADA MERCURINO**

APROBACIÓN DEL INFORME

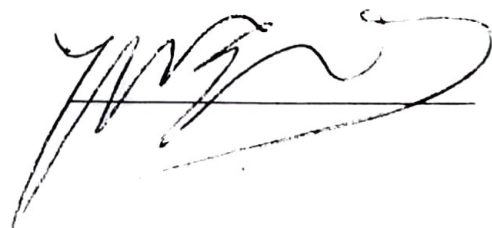
Nombre

Firma

Profesor Guía : **Sr. FERNANDO COSIO G.**
Ingeniero Agrónomo, Dr.



Profesor Co-Guía : **Sr. JUAN GASTÓ C.**
Ingeniero Agrónomo, Ph.D



Jefe de Investigación : **Sr. EDUARDO SALGADO V.**
Ingeniero Agrónomo, Ph.D.



Fecha : **Quillota, junio de 2009.**

Índice

Resumen
Summary

1. Introducción	1
Hipótesis	1
Objetivos	1
2. Bases Conceptuales	2
2.1. Ecosistema	2
2.1.1. Agroecosistema	2
2.1.2. Ecosistema-Origen	2
2.2. Sustentabilidad	4
2.3. El Sistema Ganadero	7
2.4. Desertificación y Degradación	8
2.5. Sobrepastoreo y Erosión	8
2.6. Pastizales	8
2.7. Relación Suelo-Planta-Animal Dentro del Ecosistema Pastizal	9
2.7.1. Relación Animal-Planta	9
2.7.2. Relación Animal-Suelo	10
2.7.3. Influencia del Suelo Sobre el Pasto	11
2.8. Producción Animal Sobre Pastizales Naturales	11
2.9. Efecto de los Animales sobre los Pastizales	11
2.10. El Efecto de la Carga Ganadera sobre la Producción Animal	12
2.11. Capacidad Sustentadora	13
2.12. Capacidad Sustentadora Animal	13
2.12.1. Carga Animal y Capacidad Sustentadora	13
2.12.2. Factor de Uso	14
2.12.3. Intensidad de Utilización	14

2.13. Sistema de Clasificación de Ecorregiones	14
2.13.1. Reino	14
2.13.2. Dominio	16
2.13.3. Provincia	18
2.13.4. Distrito	24
2.13.5. Sitio	24
2.13.6. Uso	25
2.13.7. Estilo	25
2.13.8. Condición	26
2.13.9. Tendencia	26
3. Caracterización Ecosistemas de Montaña	27
3.1. Ecosistemas de Montaña	27
3.2. Veranadas e Invernadas Chilenas	27
4. Caracterización Provincia Esteparia muy Fría Secoestival (Veranada de Montaña)	31
4.1. Caracterización Climática	31
4.2. Caracterización Botánica	32
4.3. Caracterización Geomorfológica	36
5. Materiales y métodos	78
5.1. Ubicación del estudio	78
5.2. Método	78
6. Cálculo de la Capacidad Sustentadora Potencial para el Reino Seco, Dominio Estepario, Provincia Esteparia muy Fría Secoestival (Veranada de Montaña).	82
6.1. Determinación del Factor de Uso Apropriado	82
6.2. Capacidad Sustentadora Animal de la Veranada	84
6.2.1. Factores de equivalencia y animal tipo	84
6.2.2. Cálculo de la capacidad sustentadora	85
6.3. Analisis y Discusión	106
7. Conclusiones	107
8. Literatura citada	108
Anexos	

Atlas de Capacidad Sustentadora Potencial para el Reino Seco, Dominio Estepario, Provincia Esteparia Muy Fría Secoestival (Veranada de Montaña).

Paulo Cesar Estrada Mercurino.

Resumen

El presente "Atlas de Capacidad Sustentadora Potencial para el Reino Seco, Dominio Estepario, Provincia Esteparia muy Fría Secoestival (Veranada de Montaña)" corresponde a la tercera parte del libro "Pastizales de Chile". Se desarrolla y describe un estudio acerca de Carga Animal Potencial y Capacidad Sustentadora Potencial, basado en estudios antes realizados por diversos autores sobre Distrito-Sitio-Condición, tomando como referencia registros bibliográficos de Productividad Primaria Potencial y antecedentes sobre número de animales que suben a la Veranada de Montaña. Luego se procede a la sistematización y posterior realización de cartas de pastizales para Chile a nivel de Carga Animal Potencial y Capacidad Sustentadora Potencial. Como apoyo a la realización de las presentes cartas se tratan temas esenciales para poder implementar un sistema ganadero, tales como bases conceptuales ganaderas y sistema de clasificación y caracterización de las categorías superiores de Reino, Dominio y Provincia correspondiente al presente estudio.

Este documento presenta la elaboración de mapas basados en una carta de pastizales de Chile propuesto por Gastó, Gallardo, Cosio y Contreras (1986), complementados con una vasta información Ganadera, que ayuda a comprender y visualizar en forma extensiva la distribución y capacidad de cargas que experimentan los sistemas ganaderos de la Provincia; Esteparia muy Fría Secoestival (Veranada de Montaña)" perteneciente al Reino Seco, Dominio Estepario de Chile.

Atlas of Potential Carrying Capacity for the Dry Summer Steppe Province (Veranada de Montaña) Chile.

Summary

The present study "Atlas of Potential Carrying Capacity for Dry Summer Steppe Province (Veranada de Montaña)" corresponds to the third part of the book "Pastizales de Chile" (*Range of Chile*). It develops and describes a study about Potential Stocking Rate and Potential Carrying Capacity based on previous studies (by several authors) on District-Site-Condition, taking as reference several bibliographic records of the Primary Potential Productivity and number of animals that ascend to the Veranada de Montaña. Later, systematization and subsequent preparation of range maps for Chile was made regarding Potential Stocking Rate and Potential Carrying Capacity. Supporting these range maps, essential topics are discussed in order to carry out a cattle system, such as conceptual cattle bases and classification and characterization system of superior categories of Kingdom, Domain and Province appertaining to the present study.

This document shows the preparation of maps based on a range map of Chile proposed by Gastó, Gallardo, Cosio and Contreras (1986), completed with vast information on cattle, which helps to extensively understand and visualize the distribution and Carrying Capacity of the Dry Summer Steppe Province (Veranada de Montaña).

1. Introducción

El explosivo crecimiento poblacional a nivel mundial en los últimos decenios, no sólo ha llevado a una expansión en el territorio, sino más bien, ha producido una creciente producción animal, con la consiguiente reducción de los pastizales utilizables por el ganado debido a la presión ejercida cada vez mayor sobre este recurso.

Esta presión, junto con provocar una creciente demanda de alimentos, ha conllevado también a la degradación del suelo y la vegetación, siendo causas principales de esto, el sobrepastoreo y en especial la alta carga animal existente actualmente.

En aquellas zonas donde predomina la ganadería extensiva y los ecosistemas son frágiles, los pastizales se convierten en el principal recurso alimenticio del ganado, por lo que se hace imprescindible regular adecuadamente la carga animal, la que debe estar asociada a períodos de utilización alternada y con períodos de descanso de la pradera. Así también, resulta imprescindible manejar conceptos fisiológicos relacionados con el grupo de especies que componen la cubierta vegetal herbácea.

En consecuencia, dada la problemática existente en la Provincia Esteparia muy Fría Secoestival (Veranada de Montaña) perteneciente al Reino Seco, Dominio Estepario, en que parte de las superficies se encuentran desertificadas y con pastizales degradados, sólo se pueden plantear explotaciones con baja carga animal y cuidando de conservar y mejorar el recurso pradera para impedir un mayor deterioro.

Es por esto que el presente estudio busca opciones que permitan realizar una mejor ganadería, lo que se traduce esencialmente en un uso sustentable del recurso pastizal, permitiendo de esta forma conservar y mejorar dicho recurso a través de la realización del Atlas de Capacidad Sustentadora Potencial para dicha Provincia, expresada todo esto en una carta de pastizales, tomando como base registros bibliográficos de carga animal y la Carta de Pastizales de Chile de Productividad Primaria Potencial, realizado por Contreras, Cosío, Gasto y Gallardo (1986).

Por último, con toda esta información disponible será posible representar en mapas la información, haciendo de esta una herramienta fácil y didáctica al momento de ser utilizada como fuente de información y además sea la base para resolver problemas ganaderos, a nivel praterense en dicha área.

Hipótesis

Se plantea hipotéticamente que a partir de los distintos estudios antes realizados sobre Capacidad Sustentadora y basados estos sobre cartas de pastizales, características de Distrito, Sitio y Condición, es posible crear un "Atlas de Capacidad Sustentadora Potencial para la provincia Esteparia muy Fría Secoestival (Veranada de Montaña)"

Objetivos

- Recopilar, sistematizar y redactar el material bibliográfico acerca de las distintas Capacidades Sustentadoras para la Provincia.
- Representar la Capacidad Sustentadora en cartas de manera de aportar elementos a una base de datos que permita realizar un mejor ordenamiento territorial a través del uso múltiple de los recursos naturales renovables.
- Elaborar cartas que contengan información acerca de clasificación y distribución de las distintas Capacidades Sustentadoras Potenciales para el Reino Seco, Dominio Estepario, Provincia Esteparia muy Fría Secoestival (Veranada de Montaña).

2. Bases Conceptuales

2.1. Ecosistema

La unidad ecológica básica es el ecosistema, unidad que es el resultado de la integración e interdependencia ordenada de los elementos vivos y no vivos de la naturaleza (Tansley, 1935; Gastó 1980). El desarrollo del concepto de ecosistema es un proceso largo y complejo, el cual, empezó a desarrollarse entre 1920 y 1930, y tiene en cuenta las complejas interacciones entre los organismos (plantas, animales, bacterias, algas, protozoos y hongos, entre otros) que forman la comunidad y los flujos de energía y materiales que la atraviesan (Wikipedia, 2007).

En este mismo ámbito (Nava, Armijo y Gastó, 1996) definen el ecosistema como un arreglo de componentes bióticos y abióticos, o un conjunto de elementos que están conectados o relacionados de manera que actúan y constituyen una unidad, un todo armónico.

Actualmente el ecosistema constituye el concepto básico en el estudio e interpretación del funcionamiento de la naturaleza (Nava, Armijo y Gastó, 1996), pudiendo ser éste de variados tamaños, desde muy pequeños como un tubo de ensayo o de mayor tamaño como ocurre con un campo de ganado (Gastó, 1980).

El tamaño ambiental expresa el potencial del medio para producir, el cual puede estar limitado por las disponibilidades de recursos: nutrientes, agua y energía. Otra limitante puede ser, también el habitat mismo, que puede evitar la utilización integral de los recursos. (Nava, Armijo y Gastó, 1996).

Al eliminar las limitantes ambientales se produce automáticamente un aumento en la capacidad sustentadora del medio; en conjunto, con una reducción de la competencia ínter específica se aumenta la capacidad sin alterar la densidad. (Nava, Armijo y Gastó, 1996).

2.1.1. Agroecosistema

El agroecosistema o sistema agrícola puede caracterizarse como un ecosistema que es sometido por el hombre a continuas modificaciones de sus componentes bióticos y abióticos (Wikipedia, 2007); buscando así estas modificaciones obtener un mejor funcionamiento, mayor productividad y mejor canalización antropica (Gastó, 1980).

Desde un punto de vista conceptual y funcional; Gastó (1980) menciona y considera al hombre como un elemento ajeno al sistema, el cual dirige, modifica y planifica las acciones que se puedan ejercer sobre éste, esperando alguna respuesta determinada.

La generación de agroecosistemas es el fenómeno más ampliamente extendido, si se compara con el resto de las acciones humanas que modifican el ambiente, el agroecosistemas es el que afecta a la mayor superficie del globo terráqueo. Según estimaciones, más de la mitad de la superficie de la corteza terrestre ha sido destinada a la práctica de la agricultura (12%), la ganadería (25%) o la plantación de cultivos forestales (15%) (Wikipedia, 2007).

Dada la importancia de los agroecosistemas y en especial de los sistemas pecuarios, es que se hace importantísimo mencionar aquellos factores controlables antropogénicamente. Según Gastó (1980) esos factores corresponden a la carga animal, la especie, la raza, la clase, la edad del ganado, la sal y el agua de bebida, la cantidad de alimento disponible por cabeza y la suplementación alimentaria. La cantidad de pisoteo y la distribución de los animales en el potrero. El pastoreo rotativo afecta a la pradera en distinta forma que el continuado. La cantidad y distribución de las deyecciones animales en el potrero se modifican a través del manejo pecuario. La intensidad de utilización de especies vegetales de palatabilidad diferente, varía al cambiar la especie animal que utiliza la pradera. En resumen, cualquier cambio que se le haga al manejo o estructura del sistema, modifica holocenosicamente su funcionamiento y se traduce, finalmente en su aumento o reducción de la productividad. Normalmente disminuye, pues no se considera el ámbito ni la capacidad de receptividad tecnológica de este ámbito.

2.1.2. Ecosistema-Origen

Según Gastó (1980) el ecosistema-origen corresponde al sistema completo, integrado al nivel de complejidad propio de la naturaleza, lo cual constituye su centro u origen. Nava, Armijo y Gastó (1996) señalan que la estructura del ecosistema-origen se define por su nivel de complejidad, el cual se manifiesta con la descomposición del ecosistema origen en cinco subsistemas. Una variación en el nivel de complejidad estructural, implica cambios en el número y tipo de subsistemas involucrados, es decir, no todos los subsistemas se presentan en todos los niveles de complejidad.

De acuerdo a esto; Gastó (1980) define el ecosistema-origen como la unidad ecológica básica, cuya complejidad es el producto de la integración de los siguientes subsistemas constreñidos por un tipo de complejidad dado por la unidad de referencia, estos son:

- Biogeoestructura
- Tecnoestructura
- Socioestructura
- Entorno
- Sistemas externos incidentes

La biogeoestructura corresponde al recurso natural propiamente tal, donde se conjugan los componentes abióticos del sustrato y atmósfera en un solo sistema al integrarse con los componentes bióticos de la fitocenosis (Gastó, 1980).

La socioestructura, en cambio, corresponde al hombre organizado en estructuras sociales, culturales y políticas definidas. No es posible aislar al hombre dentro del contexto de la naturaleza, por lo cual intrínsecamente es una parte de ella. La naturaleza, a su vez, está contenida en el hombre como una unidad socioestructural (Gastó, 1980).

La tecnoestructura es el componente del ecosistema origen caracterizado por los elementos tecnológicos generados por el hombre en base a la transformación de elementos naturales biótico y abiótico, proveniente de la biogeoestructura. Esta transformación es, por lo tanto, fruto de la interacción entre socioestructura y biogeoestructura (Gastó, 1980).

El subsistema entorno representa el medio ambiente externo del sistema, el cual incide necesariamente sobre este. Sus atributos más obvio se refieren al deterioro ambiental provocado por contaminación, lo cual incide sobre los sistemas circundantes (Gastó, 1980).

Los sistemas externos incidentes corresponden a las conexiones entre un sistema dado y los demás. Ningún ecosistema puede ser cerrado, es decir no tener flujos de materia, energía e información desde o hacia otros sistemas (Gastó, 1980).

Otro subsistema que compone y que influye en forma directa en la complejidad del ecosistema-origen es la hidroestructura, la cual es analizada, generalmente, después del análisis de la Biogeoestructura del lugar en estudio (Negrón, 2006).

La hidroestructura corresponde a las estructuras relativas a los elementos de captación, conducción, almacenamiento y distribución del agua en el predio. La hidroestructura predial describe, además, la

posición espacial de cada uno de los elementos y su integración como una superestructura que lo sobrepone e interactúa con otras dos estructuras: biogeoestructura y tecnoestructura. Lo fundamental de la hidroestructura es su arreglo topológico y la integración entre todos sus componentes formando una superestructura (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

Los elementos o unidades hidroestructurales se reconocen en Clases, Uso, Estilo, Régimen y Condición. Estas unidades hidroestructurales pueden ser naturales (ríos, esteros, lagunas, etc.) o artificiales como por ejemplo: canales y embalses, entre otros (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

Respecto a esto, en Vera (2009), se señala, que de la integración de estos subsistemas emerge el paisaje cultural como metadominio de la relación entre los subsistemas internos del paisaje (socioestructura, tecnoestructura y biogeoestructura) y los subsistemas externos (sistemas externos incidentes y entorno) (Figura 1).

El paisaje cultural se genera por la actuación del hombre en un territorio. En Vera (2009) se reconocen cinco categorías de condición del paisaje:

- Paisaje armónico; se genera cuando existe coherencia entre la sociedad, su cultura y las condiciones naturales.
- Paisaje estresado; ocurre cuando la intensidad de uso del territorio es mayor a su capacidad receptiva. Esta presión constante deteriora el paisaje.
- Paisaje agonizante; ocurre cuando está en un estado de avanzado deterioro, continúa deteriorándose y no tiene una capacidad endógena de recuperación.
- Paisaje cimarrón; es un paisaje que originalmente fue artificializado y luego de su abandono tiende a regresar a su estado natural.
- Paisaje relictual; es el paisaje que conserva el ecosistema original y se inserta dentro de un entorno de paisaje cultural.

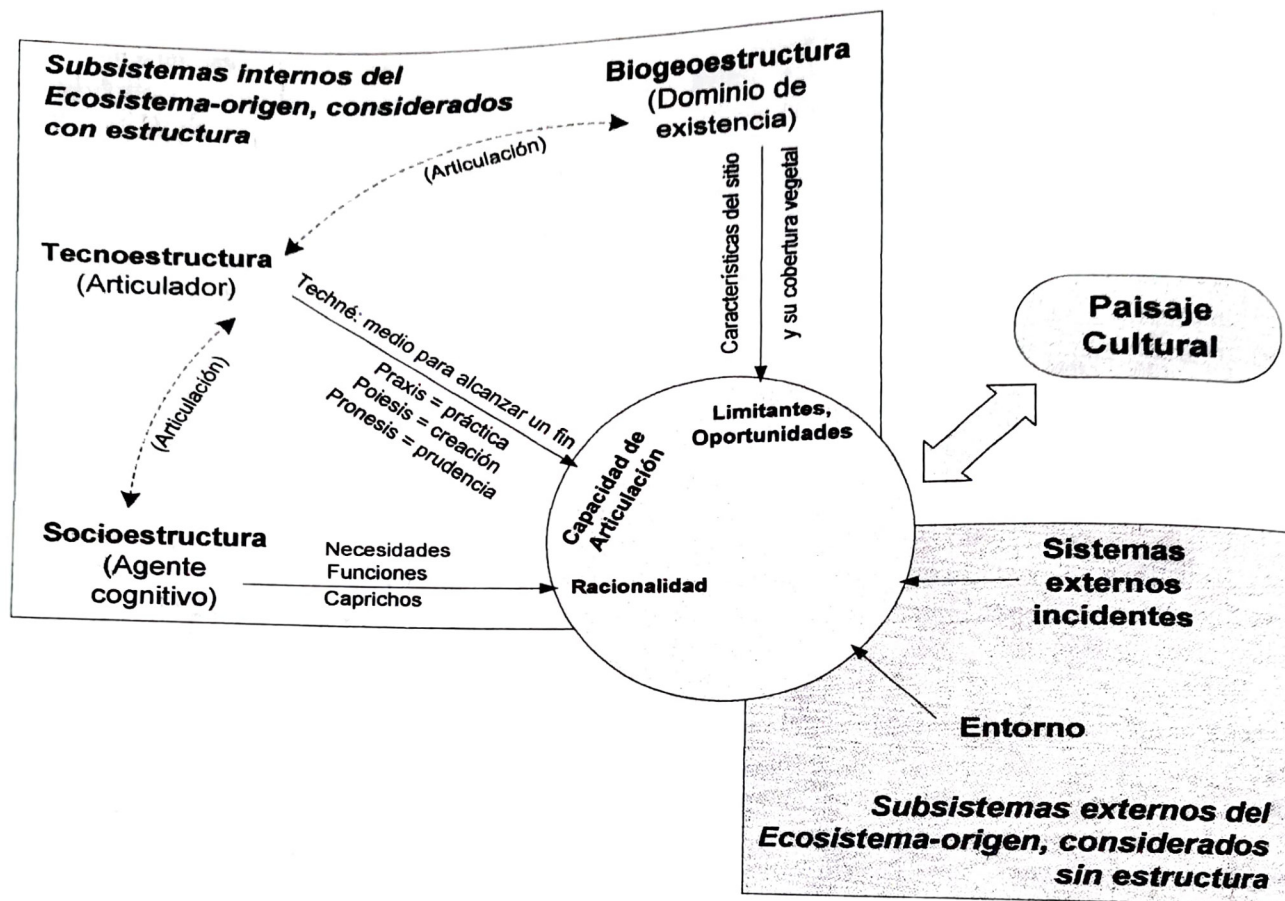


Figura 1. Emergencia del paisaje cultural a partir de la integración de los subsistemas del ecosistema origen, Vera (2009).

2.2. Sustentabilidad

La sustentabilidad hace referencia en primer lugar a los seres humanos. El concepto clave es mantener las condiciones planetarias favorables para el desarrollo de la vida humana a nivel global y local. Pero, para lograr este objetivo es preciso cumplir ciertos requisitos. El primero es equilibrar las necesidades humanas con la capacidad de carga del planeta para proteger a las generaciones futuras. Esto significa que los efectos de las actividades humanas se mantengan dentro de unos límites que eviten la destrucción de la ecodiversidad, complejidad y funcionamiento de los sistemas ecológicos que soportan la vida (Sheinbaum, 2007).

Sin embargo, la supervivencia de los seres humanos no es en sí misma el objetivo. La meta es poder vivir una vida segura, sana y productiva en armonía con la naturaleza y los valores culturales y espirituales locales. Esto significa que no sólo se trata de encontrar un equilibrio entre el desarrollo humano y la vida de los ecosistemas, sino también de buscar un camino que lleve hacia la igualdad entre individuos y comunidades, naciones y generaciones. Buscar una alternativa que permita distribuir la riqueza (en la forma de acceso a recursos y oportunidades) y aumentar la prosperidad de todos (Sheinbaum, 2007).

A veces se usan indistintamente conceptos como sostenible y sustentable aunque su significado no sea el mismo. Sostenible viene de sostener mientras que sustentable viene de sustentar, las cosas se sostienen desde afuera, pero se sustentan desde adentro. Mientras la sostenibilidad se podría lograr con acciones decididas desde afuera, la sustentabilidad requiere que las acciones se decidan desde adentro, en forma autónoma. Además, lo que interesa hacer sustentable es la sociedad, no necesariamente el llamado desarrollo (CESTA, 2007).

La sustentabilidad exige que el uso de los bienes naturales ocurra según la lógica de la naturaleza, o sea, hay que trabajar con ella y no en su contra. Esto requiere a menudo una lógica distinta a la que prevalece en nuestro sistema, que atiende más a realidades económicas o geopolíticas que a realidades ecológicas. Para realizar este cambio, es necesario apoyarse en la sabiduría de la naturaleza (CESTA, 2007).

En CESTA (2007) se presentan las condiciones básicas para la sustentabilidad:

En lo ecológico:

- Mantener la diversidad de ecosistemas (ecodiversidad), diversidad de especies (biodiversidad) y diversidad genética.
- Mantener la permanencia y equilibrio dinámico de los ecosistemas.
- Garantizar el funcionamiento adecuado de los ciclos ecológicos (biogeoquímicos).
- Adaptarse a los ritmos de la naturaleza.
- Reaccionar adecuadamente a las características esenciales de la naturaleza.
- Regirse por el criterio de mínima perturbación de la naturaleza.
- Mantener niveles adecuados de austeridad.
- Mantener niveles adecuados de calidad y disponibilidad de bienes como el aire, el agua, el suelo, el clima y la energía.

En lo económico:

- Generar riqueza en forma y cantidades adecuadas.
- Redistribuir la riqueza.
- Fomentar un intercambio equitativo de recursos entre los diferentes sectores sociales.
- Hacer un uso eficiente de los recursos.
- Aprovechar eficientemente los servicios ambientales.
- Reducir la dependencia de recursos no renovables.
- Descentralizar y diversificar la capacidad productiva.
- Fortalecer la actividad económica equilibrada (producción y consumo), a nivel local y regional.
- Desafiar la globalización de la economía y promover su planetarización.
- Luchar por la reducción de intercambios económicos internacionales.

En lo social:

- Ejercer el ejercicio responsable de la libertad humana.
- Adoptar valores que generen comportamientos armónicos con la naturaleza y entre los seres humanos.
- Mantener un adecuado nivel de vida en la población.
- Mantener niveles satisfactorios de educación, capacitación y concientización.
- Garantizar una situación de equidad entre el hombre y la mujer.
- Facilitar la creación y diversidad cultural.
- Promover solidaridad entre personas y comunidades.
- Garantizar espacios laborales dignos y estables.
- Facilitar la inserción y reinserción laboral a los sectores discapacitados.

- Combatir los procesos de empobrecimiento.
- Facilitar la participación de niños, niñas y jóvenes en tareas y beneficios sociales.
- Estabilizar los niveles de población.
- Potenciar la organización de la sociedad civil y la participación ciudadana.
- Promover el desarrollo de poderes locales.

En lo político:

- Desarrollar estructuras democráticas en las comunidades y regiones.
- Empoderar comunidades y sectores vulnerables como niños, ancianos y mujeres.
- Reducir la dependencia de municipios, países y regiones.
- Redistribuir el poder económico y político.
- Descentralizar la toma de decisiones.
- Fomentar relaciones de solidaridad entre comunidades y regiones.
- Buscar la desaparición de la cultura militarista.
- Establecer un marco jurídico que garantice el respeto a las personas y el ambiente.
- Adoptar y respetar las convenciones internacionales.
- Realizar planes municipales y nacionales integrales.
- Desarrollar barrios en vez de poblaciones.

A nivel tecnológico y científico:

- Reducir al mínimo las distancias entre la localización y el procesamiento o uso de los recursos, así como entre la generación y el procesamiento de los desechos.
- Buscar localmente la satisfacción de necesidades.
- Reducir las necesidades de transporte y promover medios de transporte no contaminante.
- Ecologizar y socializar la ciencia y la tecnología.
- Difundir ampliamente el saber y descentralizar el quehacer científico y tecnológico.
- Promover la utilización de fuentes renovables de energía.
- Desalentar el uso de tecnología dañina o peligrosa.
- Promover tecnología que sea apropiable por sectores de escasos recursos económicos.
- Recuperar saberes y quehaceres tecnológicos tradicionales.
- Incrementar el flujo de información.

La Sustentabilidad es un proceso, no un estado, que hace referencia a una forma de desarrollo en la que se busca el bienestar humano sin dañar el equilibrio del ambiente y sus recursos naturales, ya que éstos, son la base de todas las formas de vida (Planeta Sustentable, 2007).

Bajo un modelo de Desarrollo Sustentable, las actividades humanas impactan el ambiente y emplean los recursos naturales de manera tal que no se sobrepase la capacidad de la naturaleza de absorber los contaminantes que se emiten y de regenerarse a sí misma. Los problemas internacionales, regionales y nacionales se solucionan localmente. Es un desarrollo con una visión integral, en el que intervienen tres elementos de igual importancia entre sí, que son: Ambiente, Economía y Sociedad (Figura 2) (Planeta Sustentable, 2007).

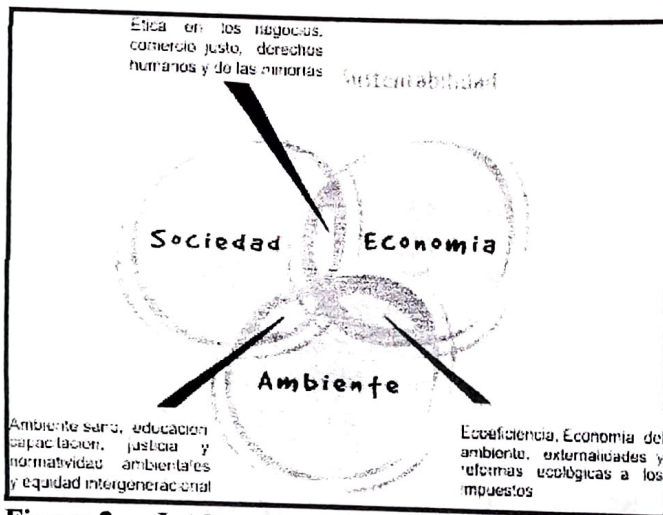


Figura 2. Interacción entre Sociedad, Economía y Ambiente, para un desarrollo sustentable (Planeta Sustentable, 2007).

La relación que tienen los tres elementos es de carácter dinámico. Se debe recordar que la sociedad depende de la economía y la economía depende del ambiente. Por lo tanto, si contamos con un ambiente sano y pleno de recursos naturales puede existir una economía viable y con ella, una sociedad justa (Planeta Sustentable, 2007).

La sustentabilidad ambiental se refiere a la mantención del balance positivo de flujo, como así mismo, a la capacidad de generar rangos medios o grandes de ingresos basados en la reproducción, evolución y conservación del capital ecosistémico (Gastó y González, 1992).

Gastó, Guerrero y Vicente (2002) señalan que en el caso de sistemas artificializados se introduce como input masa, energía e información, en tanto que los parámetros de volúmenes, tasa de crecimiento y tasa de circulación deben ser mantenidos en estado de equilibrio. La estabilidad económica debe poder mantener los atributos de armonía y periodicidad de acuerdo con el estilo de transformación. La sustentabilidad tiene un costo adicional en relación con la productividad que requiere ser agregado a los costos de ésta (Figura 3).

Las políticas económicas y ambientales requieren ser articuladas, con el fin de establecer un uso racional de los recursos. Las causas de mayor incidencia en la sustentabilidad ambiental son el deterioro del precio de los productos y el incremento del precio de los insumos. Cualquier transformación que se haga involucra riesgos. Estos riesgos están más relacionados con la complejidad de las grandes tecnoestructuras que con la fragilidad ambiental del escenario donde se desarrolla la agricultura (Gastó, Guerrero y Vicente, 2002).

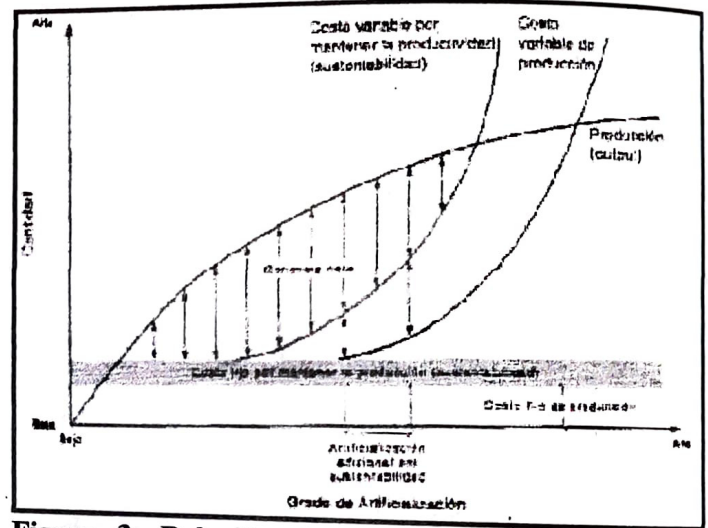


Figura 3. Relación de costes, incluyendo como factor fijo el coste ambiental de sustentabilidad (Fuente: Gastó y González, 1992).

Los objetivos de la sustentabilidad según Mansvelt y Mulder (1993) son los siguientes:

- Motivación humana. Valores e intereses básicos de la sustentabilidad.
- Supervivencia. Seguridad alimentaria.
- Supervivencia social. Empleo y generación de ingresos en las áreas rurales.
- Supervivencia terráquea. Conservación de los recursos naturales y protección ambiental.
- Supervivencia ética.

Sevilla (1993) indica que el ISEC resume las características básicas que orientan a la agricultura de bajo input a la sustentabilidad de la materia, las cuales son:

- La mayor atención se da a las áreas llamadas marginales y a las clases sociales rurales.
- Se considera un proceso de aprendizaje; se logra en etapas sucesivas que tratan de adaptar el curso del proyecto a las necesidades dinámicas del caso estudiado.

- Se centra en la heterogeneidad y en la diversidad de los productores en lugar de su representatividad.
- Por lo anterior, el trabajo es más cualitativo que cuantitativo.
- Se intenta construir sobre ecosistemas locales y el conocimiento agrícola ya existente.
- Se intenta construir sobre fincas locales y organizaciones locales ya existentes.
- Se inicia a partir de la definición del problema en un contexto rural y se trata de evitar un bias agrícola.

Nijkamp (1990); Cosio (1999) plantean que sustentabilidad es la integración de tres factores: productividad económica, gestión ambiental, equidad social; dentro de un ámbito determinado. Según el ámbito existen diferentes soluciones (Figura 4).

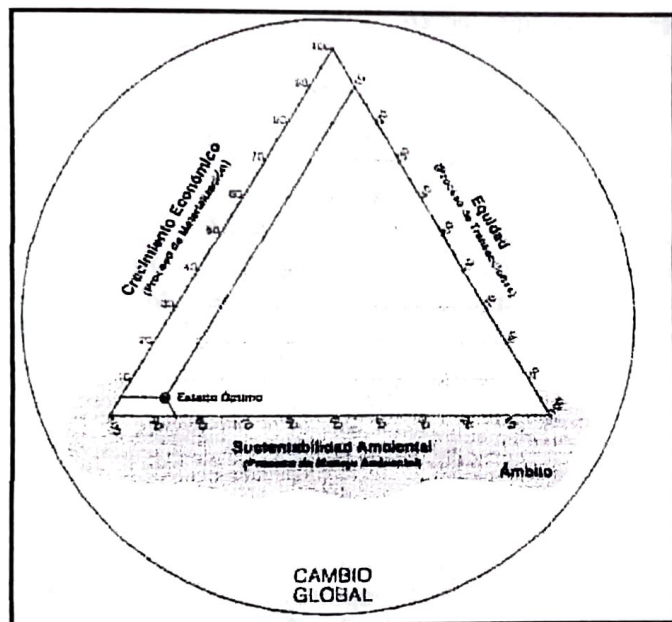


Figura 4. Conflictos de intereses y objetivos complementarios entre crecimiento económico (productividad), equidad (transacciones) y sustentabilidad, de la agricultura, en función del ámbito específico y global, de acuerdo al modelo de Nijkamp (1990). (Fuente: Gastó, Velez y D'angelo, 1997).

En definitiva, la Sustentabilidad debe ser el nuevo punto de origen de los planes de desarrollo y sus políticas. Representa la única forma de garantizar, a nosotros mismos y las futuras generaciones, un ambiente sano, en el que se respete la diversidad biológica, cultural y humana (Planeta Sustentable, 2007).

2.3. El Sistema Ganadero

Es importante realizar una pequeña descripción del término "Ganadería", el cual, Negrón (2006) define como la cría y desarrollo de ganado o como el conjunto de actividades hacia el desarrollo y venta de especies animales de una explotación ganadera. El objetivo de la ganadería es la producción de animales, generalmente domésticos y/o de la fauna silvestre, para la obtención de productos, tales como carne, leche, lana, huevos, cuero y/o sus derivados.

A partir de lo anterior; Demanet, Cosio y Gastó (1985) mencionan que el sistema ganadero, en general, constituye una empresa transformadora que utiliza los recursos naturales para el mantenimiento de la fauna y el ganado doméstico. En este sentido, el hombre ha tratado, por diversos medios, de transformar los ecosistemas, provocando cambios de estados, ya sean bruscos o ajustados a una secuencia ecológica, con el objetivo de incrementar la productividad y conservar el medio. De ahí que el proceso de transformación y organización de los recursos naturales en un país, región, comuna o bien a nivel predial, implica conocer la estructura de sus componentes bióticos y abióticos, así como también el funcionamiento en el estado actual en que se encuentran. Todos estos aspectos deben estar dentro del marco de la ingeniería de sistemas que puede, ajustándose a las leyes ecológicas, dar pautas para diseñar los predios ganaderos a fin de obtener incrementos sostenidos de la producción y, al mismo tiempo, hacer un uso racional de los recursos naturales.

Demanet, Cosio y Gastó (1985) señalan además, que la mayoría de los sistemas ganaderos no realizan una explotación sustentable del ecosistema pastizal, manejando indiscriminadamente las cargas animales, lo que provoca un deterioro considerable del recurso, produciéndose la pérdida del mismo. Esto se observa, principalmente, en las zonas áridas y también húmedas del país, que si bien en el pasado fueron fértiles y contribuyeron a la mantención del ganado, en el momento del estudio, se encuentran totalmente desertificadas. Situación que hasta el día de hoy se mantiene e, incluso, ha empeorado porque no se ha respetado la capacidad sustentadora del pastizal.

En Chile, por lo general, las actividades pecuarias no poseen un desarrollo armónico. Con respecto a esto, Cosio (1999) menciona que en los sistemas extensivos, en ningún caso las necesidades alimenticias de los animales deben sobrepasar a lo que el medio les pueda ofrecer, y es por esto que se hace imperante, además de conocer el tipo de animal adecuado para desarrollarse allí, saber realmente lo que la pradera ofrece, para así calcular su Capacidad Sustentadora (Cosio, 1999).

2.4. Desertificación y Degradación

El suelo es un recurso natural renovable que constituye un patrimonio para las naciones. El hombre necesita de este recurso para su sobrevivencia, ya que está asociado a las más importantes actividades productivas como la agricultura, la ganadería y la actividad forestal (INIA, 2001).

CCD (1994) define a la desertificación como la degradación de tierras en las zonas áridas, semiáridas, subhúmedas secas e incluso húmedas, y que este proceso es el resultado de la interacción de diferentes y complejos factores derivados de las actividades humanas.

De acuerdo a lo anterior, el proceso de desertificación no es imputable a la extensión de los desiertos actuales (desertización), sino que más bien, es una seria amenaza por su incidencia territorial, ambiental, ecológica y socioeconómica (Martín De Santa Olalla, 2000), que ocurre porque los ecosistemas de tierras secas y también húmedas, que cubren más de la tercera parte de las tierras firmes del mundo, son extremadamente vulnerables a la sobreexplotación y al aprovechamiento inadecuado de la tierra (Eclac, 2007).

Desertificación es entonces, la consecuencia terminal de una serie de factores, tanto biofísicos como políticos, sociales, culturales y económicos (Eclac, 2007) y además, es la pérdida de información del ecosistema por causas antrópicas (Cosio, 1999).

Todas las definiciones consideradas tienen como denominador común la percepción de que se trata de un problema de carácter mundial, causado principalmente por la acción degradadora del hombre sobre el medio ambiente (Eclac, 2007).

CCD (1994) entiende por degradación de las tierras a "la reducción o la pérdida de la productividad biológica o económica de las tierras agrícolas de secano, las tierras de cultivo de regadío, los pastizales, los bosques y las tierras arboladas, en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, ocasionada por los sistemas de utilización de la tierra o por procesos resultantes de las actividades humanas y pautas de poblamiento"

En estricto rigor, este término es más amplio que el de desertificación y se aplica a la tierra, a la capa vegetal y a la biodiversidad y denota pérdida de la capacidad productiva (Eclac, 2007).

Se deduce entonces que las relaciones entre agricultura, degradación y desertificación son estrechas: los procesos de desertificación afectan severamente a la agricultura y, a la vez, determinados

tipos de agricultura y prácticas agrícolas pueden degradar el suelo y contribuir a la desertificación del territorio (Martín de Santa Olalla, 2000).

Respecto a esto, distintas son las causas que favorecen los procesos de desertificación y degradación de los suelos, siendo una causa importante y que guarda directa relación con los sistemas pecuarios a aquellas áreas que se encuentran sobrepastoreadas (Martín de Santa Olalla, 2000).

2.5. Sobrepastoreo y Erosión.

El sobrepastoreo se produce cuando las plantas son consumidas con demasiada intensidad (residuo mínimo); demasiada frecuencia (poco crecimiento de recuperación) o en la época equivocada (inicio del crecimiento) (SAG, 2004).

Dicho problema ocurre cuando se sobrepasa la capacidad de carga de un territorio, se produce un rápido deterioro de los pastizales y del suelo. Además, el pisoteo del ganado ocasiona la compactación del suelo que hace disminuir la infiltración de las aguas pluviales y, en consecuencia, incrementar las escorrentías superficiales y las pérdidas de suelo. También, la compactación dificulta y entorpece el proceso de germinación de las semillas (Martín de Santa Olalla, 2000).

2.6. Pastizales.

Gastó, Silva y Cosio, (1990) se refieren a los pastizales como la principal fuente alimenticia del ganado; por esta razón es de vital importancia comprender su fisonomía, además de todos los factores que influyen en su desarrollo y funcionamiento. De esta manera, se podrá hacer un uso apropiado del recurso, permitiendo mantener un desarrollo sostenido de éste a lo largo de los años.

Conceptualmente el pastizal se define como un ecosistema, es decir, un arreglo de componentes bióticos y abióticos, conectados e interrelacionados formando una unidad o un todo, cuya forma de vida vegetales características, originadas en el sistema natural o establecidas artificialmente, son capaces de producir tejido vegetal utilizable directamente por herbívoros de consumo humano. El sistema de pastizal está definido no sólo por variables o atributos de componentes naturales o biogeoestructura, sino también por los elementos tecnológicos o tecnoestructura y el componente antrópico o socioestructura, como partes integrantes activas del ecosistema (Gastó, Gallardo y Contreras, 1987).

Según Gastó, Cosio y Panario (1993) el reino Seco, Dominio Estepario o Estepa, esta compuesto por nueve provincias y comprende una superficie aproximada de 17.041.900 ha. Dentro de dicha superficie se encuentra la Provincia Esteparia Muy Fría Secoestival (Veranada de Montaña).

2.7. Relación Suelo-Planta-Animal dentro del Ecosistema Pastizal.

Los pastos constituyen uno de los ecosistemas más destacados en la formación y conservación de los suelos fértiles, siendo también importantes para la recuperación de suelos desgastados. Los pastos cubren el suelo y contribuyen para retenerlo, incorporan materias orgánicas ayudando a reducir la erosión. También contribuyen a mejorar sus condiciones físicas (Mundo Pecuario, 2006).

El pastoreo contribuye a la fertilidad del suelo de tres maneras: por la incorporación de materia orgánica que es producto de la descomposición de las raíces, por el agregado del nitrógeno de las leguminosas que estimula el crecimiento de las gramíneas y por el

efecto del pastoreo en sí (Mundo Pecuario, 2006). El pastoreo modifica los ciclos de nutrientes importantes para las plantas y los animales (nitrógeno, fósforo, calcio, azufre y potasio). Remueve nutrientes retenidos en las plantas, que regresan en su mayor parte en forma de heces y orina. De no existir el pastoreo, estos nutrientes secuestrados en los tejidos vegetales volverían al suelo solamente después de la muerte de la planta y a través del lento proceso de ataque de insectos y organismos descomponedores del suelo. De esta manera, el pastoreo acelera la circulación (y probablemente la productividad) dentro del sistema (Borrelli y Oliva, 2001).

Por lo tanto, se debe recalcar que los pastos, además de su valor alimenticio para el ganado, son soporte de especies silvestres y ayudan a proteger el suelo contra la erosión, a mantener su productividad; y en algunas oportunidades favorecen la protección de los cursos de agua. De allí que teniendo en cuenta todos estos usos, los pastos deben ser considerados como elementos importantes, al diseñar estrategias relacionadas con su manejo apropiado dentro del ecosistema pastizal, de tal manera que se definan las pautas para una producción sustentable (Mundo Pecuario, 2006).

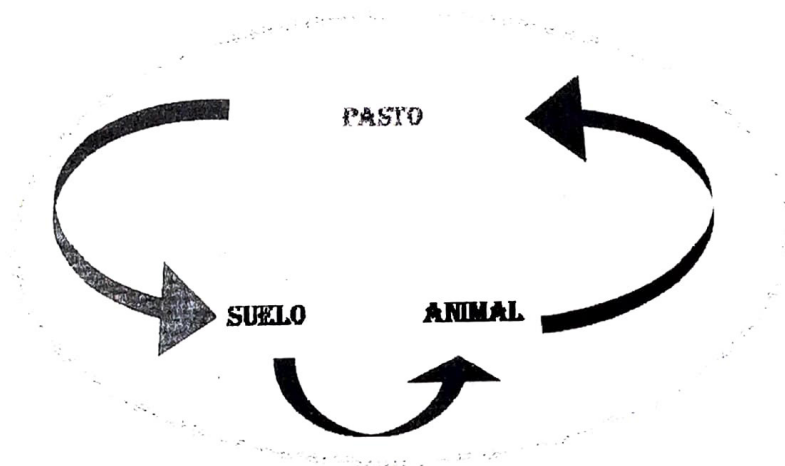


Figura 5. Dinámica de la interrelación Pasto-Suelo-Animal (Mundo Pecuario, 2006).

2.7.1. Relación Animal-Planta

La directa relación que se produce, es sin duda, el pastoreo. Este se entiende como la utilización de la hierba por los animales, constituyendo, en general, el sistema más extendido y económico de alimentación de los rumiantes, puesto que el animal cosecha por sí mismo el pasto sin necesidad de siega, ni transportes intermedios, procesos costosos y, por supuesto, difíciles de efectuar en grandes áreas de pastizales (Domenech, Sánchez y Gómez, 1997).

El pastoreo debe ser considerado bajo dos puntos de vista, es decir, de la pradera misma y del animal. Los objetivos desde el punto de vista animal fácilmente se cumplen: los agricultores ganaderos manejan el pastoreo de tal forma que el ganado obtiene el máximo de la pradera con el mínimo esfuerzo. En cambio, los objetivos que se refieren a los pastizales a menudo son olvidados, entre los que se encuentra, el utilizar el pastizal de manera que se mantenga en tan alta producción como las condiciones de crecimiento de la temporada lo permitan (Águila, 1981).

El movimiento de los animales que pastorean puede ocasionar distintos daños. Estos pueden ocurrir desde alterar las condiciones físicas del suelo hasta afectar el pasto (Mundo Pecuario, 2006), como resultado de la presión de pastoreo.

Al establecer relación con las plantas dentro del ecosistema pastizal, el animal se integra en actividades en el proceso de pastoreo; la defoliación que ejerce sobre el pasto y que tiene que ser caracterizada en términos de los atributos que la definen como son la intensidad y la frecuencia. La intensidad consiste en la proporción del forraje disponible que puede ser consumido por los animales en pastoreo, mientras que la frecuencia, puede verse tanto desde la óptica del manejo del potrero, como la estrategia a lo largo del periodo de descanso, en un sistema de pastoreo rotacional; en cambio al ver la planta individualmente, se puede apreciar una frecuencia en la defoliación, incluso en sistemas de pastoreo continuo, todo ello debido al comportamiento particular de los animales para buscar los rebrotes de las plantas (Mundo Pecuario, 2006).

Un aspecto importante que se debe considerar dentro de esta relación es el comportamiento selectivo de los animales en el pastoreo, pues tiene implicaciones, no sólo en la capacidad de rebrote de las plantas en el potrero, sino también sobre la calidad de la dieta seleccionada (Mundo Pecuario, 2006). El efecto de la selectividad es consecuente con las preferencias del animal por determinadas plantas o partes de las mismas. La ingesta está regulada por múltiples factores; así, en la medida que la disponibilidad forrajera disminuye o, aumenta la presión de pastoreo, la selectividad se reduce, siendo ésta una circunstancia con la que el ganadero puede jugar para evitar sus efectos negativos. La selectividad es máxima cuando las cargas ganaderas son bajas, los pastizales son nuevos y con gran variedad de especies. Generalmente, el ganado independientemente de la especie, muestra sus preferencias por la hierba joven, foliácea, suculenta frente a la más madura que también suele ser más dura y fibrosa (Van Soest, 1965; Blaxter, 1976; Domenech, Sánchez y Gómez, 1997).

2.7.2. Relación Animal-Suelo

El suelo cumple numerosas funciones dentro del potrero donde se encuentra el animal, tales como la sustentación y medio de anclaje de los nutrientes para las plantas (Mundo Pecuario, 2006), además, el Sitio, es el que producto de interacciones edáficas, topográficas, climáticas y bióticas van a permitir producir una similar cantidad y calidad de producción pratense, de acuerdo a su Condición y estado ideal del mismo Sitio (Gastó, Cosío y Panario 1993). Por lo

tanto, es a partir del conocimiento del Sitio que se puede diseñar la estrategia de pastoreo para el animal, en función de actividades de defoliación, pisoteo y deyecciones, tomando como punto de partida la capacidad de carga del potrero (Mundo Pecuario, 2006).

En la relación del sitio con la planta y el animal, debe mencionarse también el efecto del pisoteo de los animales en el ecosistema pastizal, el cual está influenciado por la especie animal y la intensidad de manejo de ese potrero (Mundo Pecuario, 2006).

El pisoteo afecta directamente a las plantas por el corte, rotura y el aplastamiento del material fotosintético. La magnitud del daño depende del contenido de humedad, la elevación de las yemas, la resistencia física de las hojas y la flexibilidad de las partes de la planta (Heady y Child, 1994).

Es muy común observar plantas descalzadas por efecto del pastoreo. Las pezuñas de los animales remueven el suelo a la altura del cuello de las plantas y quedan con las raíces expuestas (Borrelli y Oliva, 2001).

El pisoteo afecta el rendimiento y composición botánica del prado, directamente por el aprovechamiento y destrucción de la planta e indirectamente por los cambios en las condiciones fisicoquímicas del suelo, ya que origina la compactación de las capas superiores, lo que disminuye el tamaño de los poros y modifica, en consecuencia, la penetración del agua, aireación, actividad microbiológica y temperatura del suelo. La intensidad de estos efectos, que indudablemente repercuten sobre la productividad del prado, depende del tipo de suelo, especie vegetal, etapa de desarrollo y clima. Finalmente, el pisoteo puede dar lugar, especialmente en tiempo húmedo, a una contaminación del pasto con el suelo, determinando que sea rechazado por los animales, efecto que es especialmente marcado en los lugares donde el ganado se concentra durante más tiempo. No obstante un pisoteo moderado, en suelos bien drenados, tiene un efecto beneficioso sobre el prado porque activa el rebrote subsiguiente en la hierba (Domenech, Sánchez y Gómez, 1997).

En definitiva, es claro que, si se mantiene el suelo cubierto con pastos que contribuya a la presencia de abundantes raíces, es de esperarse que aminoren las consecuencias negativas del pisoteo. Se insiste que, de manera global, el efecto de compactación es menor en potreros que están bajo prácticas de manejo apropiado, que en aquellos donde no hay tales prácticas (Mundo Pecuario, 2006).

2.7.3. Influencia del Suelo sobre el Pasto

A los organismos que habitan en el suelo se les confiere gran importancia debido a su participación en los procesos de descomposición y mineralización de la materia orgánica y en el mejoramiento de su estructura. La actividad de la fauna del suelo acelera significativamente el proceso de reciclaje de nutrientes (nitrógeno, fósforo, azufre, calcio y potasio) en el ecosistema haciendo estos rápidamente disponibles para las plantas (Mundo Pecuario, 2006).

El conocimiento adecuado de la influencia que puede ejercer la actividad de los microorganismos del suelo en los diferentes procesos edáficos, es un aspecto clave para poder desarrollar proyectos de manipulación que intenten elevar o mantener la fertilidad de los suelos. En los ecosistemas ganaderos esto reviste particular interés debido a la importancia que se le atribuyen a los pastizales como base fundamental en la alimentación del ganado (Mundo Pecuario, 2006).

2.8. Producción Animal sobre Pastizales Naturales

En los sistemas de ganadería intensiva (engorde a corral, por ejemplo) es posible controlar con precisión qué clase de alimento consumen los animales, qué cantidad diaria, los horarios, la competencia entre animales y las condiciones ambientales. En el extremo opuesto, la ganadería sobre pastizales naturales es la que brinda menores posibilidades de controlar el proceso de alimentación y el medio ambiente de los animales (Borrelli, 2001).

Es necesario comprender que la producción animal sobre pastizales naturales es el resultado de unas pocas decisiones de quien maneja el sistema: cuántos animales poner, qué tipo de animal, en qué época y durante cuánto tiempo (Borrelli, 2001).

Según Borrelli (2001), al introducir un lote de animales a un potrero, éstos deben proveerse el alimento por sus propios medios, buscando así, satisfacer las necesidades de alimentos que derivan de mantenerse vivos y producir. Esto implica una demanda diaria de energía, proteínas, vitaminas y minerales que deben ingerirse con la dieta y que se conoce como requerimientos animales, los cuales, según Domenech, Sánchez y Gómez (1997) son suficientes cuando prevalecen las condiciones favorables en el ambiente y en la dieta.

El tiempo de retención del rumen, y el grado de repleción ruminal interviene también en la ingestión de la hierba por parte del animal, ya que el consumo voluntario de ciertas dietas groseras se encuentra

limitado por la capacidad ruminal y por el tiempo de retención del alimento en este órgano. El consumo voluntario de materia seca está inversamente relacionado con el tiempo de retención (Van Soest, 1994; Domenech, Sánchez y Gómez, 1997).

La apetecibilidad de la hierba es cualidad fundamental para el consumo de la misma, ya que muchas plantas o parte de ellas pueden tener un alto valor nutritivo y digestibilidad, pero si los niveles de ingestión son bajos por la escasa apetecibilidad, son inapropiados para los sistemas de producción animal, porque al reducirse el consumo se deprime la producción, aunque no hay que olvidar que en los casos extremos los animales pueden consumir, no solamente alimentos poco aceptables sino, incluso, plantas venenosas (Domenech, Sánchez y Gómez, 1997).

La hierba joven, foliácea o suculenta es preferida especialmente a la hierba madura, tallada y seca; como se ve la apetecibilidad parece estar relacionada con el grado de lignificación (Van Soest, 1994; Domenech, Sánchez y Gómez, 1997).

Por todo lo anteriormente expuesto, en el aprovechamiento de los pastos no solamente hay que estimular la producción herbácea, sino hay que tener en cuenta una serie de características tanto de la hierba como del animal, para poder conseguir el máximo rendimiento en la producción (Domenech, Sánchez y Gómez, 1997).

2.9. Efecto de los Animales sobre los Pastizales

Los animales ejercen distintas acciones sobre el pastizal (Domenech, Sánchez y Gómez, 1997), y en el momento, en que se asignan animales a un potrero o cercado, los pastizales se van a modificar en varios aspectos (Borrelli y Oliva, 2001). Se puede reconocer estos efectos a nivel de plantas individuales, de manchones o parches de vegetación a escala mayor, al nivel de Sitios o unidades de paisajes dentro de un potrero (Borrelli y Oliva, 2001).

Todos los efectos combinados del pastoreo alteran la productividad, la calidad del forraje y la composición botánica de los pastizales. Muchas de estas características son influenciadas directa o indirectamente por el ambiente (Borrelli y Oliva, 2001).

Los impulsos que mueven a consumir a los animales se pueden resumir en dos. Un instinto nutricional o eufagia mediante el que los animales intentan optimizar el balance de nutrientes de su ración, y otro para su satisfacción gustativa por el que buscarán

sensaciones placenteras denominado hedifagia. Como consecuencia de estos impulsos la imagen botánica del pastizal varía, pues se retiran de la superficie herbácea las especies más jóvenes, tiernas, nutritivas y apetecibles. Al disminuir su proporción tendrán menores posibilidades reproductivas que las especies rechazadas. Las especies no deseadas invadirán paulatinamente el pastizal y éste terminará degradándose. Si la situación continúa el consumo animal disminuirá y la producción por animal también se verá afectada (Mott, 1960; Van Soest, 1967; Domenech, Sánchez y Gómez, 1997).

En definitiva, la solución es difícil. Un aumento de la carga ganadera obligaría a los animales a consumir plantas que en otras circunstancias no lo harían, pero por otro lado se provoca un sobrepastoreo con peligro de magnificación de los otros efectos negativos del pastoreo que den lugar a desnudación y erosión del suelo (Domenech, Sánchez y Gómez, 1997).

2.10. El Efecto de la Carga Ganadera sobre la Producción Animal

La determinación correcta del número de animales a asignar a un potrero ha sido considerada la primera y más importante herramienta para el manejo de pastizales. Esto es así, porque la carga animal no solamente afecta la producción individual, sino también la producción por hectárea (Borrelli, 2001).

Uno de los principales problemas con que se enfrenta el pastoreo es conseguir el perfecto aprovechamiento del forraje producido y uno de los medios para conseguirlo es la utilización de cargas ganaderas óptimas y sus respectivos ajustes de carga (Domenech, Sánchez y Gómez, 1997). En esta, la densidad ganadera se adapta periódicamente a la posibilidad alimenticia del pastizal, es decir, que corresponda con la capacidad sustentadora ganadera del pastizal (Domenech, Sánchez y Gómez, 1997; Cosio, 1999).

El ajuste de carga (put and take, de los ingleses) tiene numerosos inconvenientes, entre los que cabe destacar el tener que basarse en la cantidad de pasto disponible y en los problemas de dominancia que se presentan con elevada carga ganadera, que origina que los animales más débiles consuman menos cantidad de pasto (Domenech, Sánchez y Gómez, 1997).

Actualmente, hay una tendencia a utilizar elevadas cargas ganaderas para conseguir la máxima utilización del pastizal, sin embargo, hay que tener en cuenta que a medida que la carga aumenta, disminuye la producción por animal, si bien continúa aumentando la producción por ha, hasta un punto crítico en la que el forraje consumido coincide con el total del forraje

pastoreable, considerando que todos los animales pastorean a su máxima capacidad. Si a partir del citado punto crítico, la presión de pastoreo aumenta, la producción animal disminuye tanto desde el punto de vista individual como por ha (Figura 4). Por lo tanto, la meta a alcanzar es la de hacer coincidir el punto crítico de la producción por animal con el de la producción por ha (Mott, 1960; Domenech, Sánchez y Gómez, 1997).

Al realizar un análisis económico se pueden observar pérdidas en el tramo inicial, es decir, a cargas ganaderas bajas que corresponden a la necesidad de distribuir los costes entre pocos animales. Con cargas ganaderas altas también se producen una pérdida de beneficios debidos principalmente a los costes sanitarios y productivos (Figura 6), (Domenech, Sánchez y Gómez, 1997).

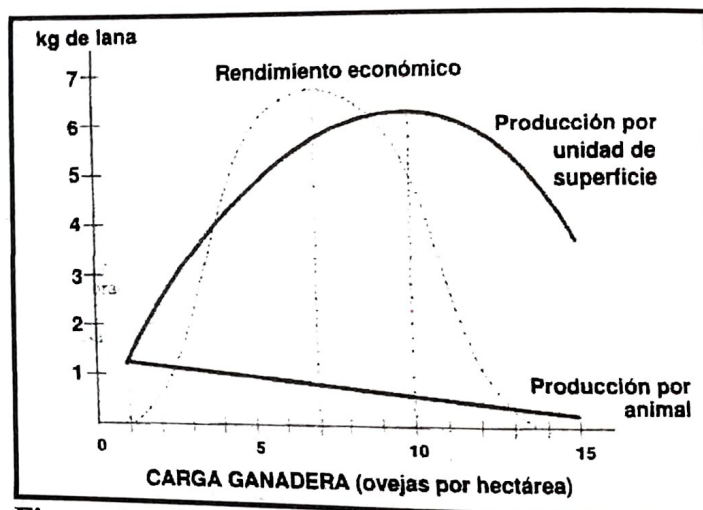


Figura 6. Influencia de la carga ganadera sobre la producción animal (Domenech, Sánchez y Gómez, 1997).

Finalmente, se ha de tener en cuenta que la evolución de la carga ganadera deberá acomodarse a las oscilaciones estacionales de la producción herbácea, de manera que se evite un excedente de forraje en primavera o que el pasto sea sobrepastoreado en otras ocasiones, en el caso de carga variable. Cuando se utiliza carga fija, ésta deberá determinarse teniendo en cuenta la época de menor productividad del pastizal, y los excedentes, deberán ser conservados en las épocas de mayor esplendor (Domenech, Sánchez y Gómez, 1997).

2.11. Capacidad Sustentadora

La capacidad sustentadora ha sido considerada como un concepto físico – biológico (Aranguiz, 1997) y se puede analizar desde perspectivas diferentes.

El concepto tiene su origen en los siglos XVII y XVIII, a raíz de los debates surgidos en Europa debido al crecimiento de la población y el suministro de alimentos. Malthus (1798), señala que el crecimiento de una población es proporcional al número de individuos. Luego Verhulst (1830), indica que el crecimiento es de tipo logarítmico, teniendo un límite en función de los recursos presentes en el medio. Odum (1953), introdujo el concepto de la asíntota de la curva logística y lo relaciona con la capacidad sustentadora K del ecosistema que igualó la asíntota. El concepto se introdujo en la ganadería intensiva a comienzos del siglo XX, aplicado a las praderas, haciéndose gradualmente equivalente al concepto K de la curva logística. En la década de 1930 fue aplicado a la fauna silvestre (Gastó, Cosio y Aranguiz, 2002).

La capacidad sustentadora de un ecosistema representaría la habilidad de éste para importar energía en forma constante en el tiempo. Relacionándolo con la ecuación logística de crecimiento, la asíntota representaría la máxima capacidad de carga (igualada a la capacidad sustentadora desde la perspectiva ecológica); el punto de inflexión de la curva se ha denominado máximo rendimiento sostenido o densidad óptima, ya que en él la tasa de crecimiento es máxima. La asíntota, en esta curva, implicaría una estabilidad matemática o, a lo sumo, una oscilación de pequeña amplitud en torno a un punto estable (Cosio, 1999).

En la elaboración de los planes de manejo ganadero, la determinación de la capacidad sustentadora de la pradera es la medida prioritaria que permite llevar a cabo las acciones complementarias de utilización por el ganado (Gastó, Cosio y Aranguiz, 2002).

Negrón (2006) define la Capacidad Sustentadora de la pradera como la medida de mayor relevancia en la elaboración de los planes de manejo, pues integra un sin número de enormes variables climáticas, edáficas, vegetacionales y faunísticas, por lo cual es de difícil determinación, pero de gran significado.

Por último, Fernández (1995), después de hacer una detallada revisión del concepto, su evolución y aplicabilidad, define capacidad sustentadora del ecosistema como la intensidad de utilización que puede soportar el ecosistema, sometido a una acción determinada y, a la vez, mantiene su estado.

2.12. Capacidad Sustentadora Animal

La capacidad sustentadora animal de un pastizal se define como la carga animal que puede soportar dicho pastizal sometido a una acción determinada del hombre, a la vez que mantiene su estado (Aránguiz, 1997).

$$Csa = f(P, Ri, Ei, Ti)$$

Donde:

P= Ecosistema de pastizal

Ri= Acción que el hombre ejerce directamente sobre el pastizal

Ei= Estado en el que se encuentra el ecosistema en el tiempo t

Ti= Conjunto de recursos involucrados en la actividad pastoral

2.12.1. Carga Animal y Capacidad Sustentadora.

Como la disponibilidad de forraje varía de un año a otro, la carga también tendría que ser variable. En la práctica las cargas no pueden variar mucho entre años, por lo que debe ser calculada de manera que nunca, o solo muy excepcionalmente los potreros sean sobretalajeados (SAG, 2004).

Pérez (1996) define la carga animal como la cantidad de animales que utiliza un pastizal durante un periodo. Se expresa en UAA o UAM correspondiente a la especie animal que la utiliza. Es asignada arbitrariamente por el productor, de acuerdo a algún criterio que considere adecuado. Expresa simplemente una decisión del productor, que puede ser acertada o no, de acuerdo a la capacidad sustentadora del campo.

Según Juanicotena (1999), la Carga animal puede ser equivalente a la Capacidad Sustentadora, de manera de lograr un pastoreo moderado. Por lo tanto, el factor de uso (FU), es la relación entre:

$$\text{Carga animal (CA)/Capacidad Sustentadora (CS)} = \text{Factor de Uso (FU)}$$

Cuando la CA es igual a la CS, se tiene un factor de uso apropiado (FUA); así:

Cuando: CA=CS indica FUA

Cuando: CA es mayor que CS, se tiene sobrepastoreo del pastizal

Cuando: CA es menor que CS, se tiene subpastoreo o subutilización.

2.12.2. Factor de Uso

El factor de uso es la relación entre la carga ganadera y la capacidad sustentadora (Gastó, Cosio y Panario, 1993).

Cuando la carga ganadera es igual a la capacidad sustentadora se tiene el factor de uso apropiado. Por otra parte, cuando la carga ganadera es mayor a la capacidad sustentadora se tiene una sobreutilización del pastizal. La situación inversa se observa cuando la carga ganadera es inferior a la capacidad sustentadora, lo que indica que estamos frente a una situación de subutilización del recurso (Gastó, Cosio y Panario, 1993).

2.12.3. Intensidad de Utilización

Es la relación entre el pasto utilizado por el ganado y el pasto ofrecido inicialmente y se expresa en porcentaje (Gastó, Cosio y Aránguiz, 2002).

La intensidad de utilización depende de la relación entre la carga ganadera y la capacidad sustentadora. Esta intensidad no debe sobrepasar el factor de uso apropiado. La producción no utilizada por el animal es el rechazo, producción residual o materia seca residual. Se requiere dejar una cierta cantidad de rechazo, de acuerdo con las características del ecosistema, para mantener su estado de conservación, lo cual corresponde al factor de uso apropiado (Gastó, Cosio y Aránguiz, 2002).

2.13. Sistema de Clasificación de Ecorregiones

El Sistema de Clasificación de Ecorregiones propuesto por Gastó, Cosio y Panario (1993), consta de nueve categorías o niveles que, ordenados en una jerarquía de mayor a menor permanencia, de acuerdo a las variables ecosistémicas que las definen, corresponden a:

1. Reino.
2. Dominio
3. Provincia.
4. Distrito.
5. Sitio.
6. Uso.
7. Estilo.
8. Condición
9. Tendencia.

Las categorías Reino, Dominio y Provincia son de tipo climáticas. El Distrito y Sitio son categorías intermedias, en donde las variables determinantes son de naturaleza geomorfológica y edafoambientales, respectivamente.

Uso, estilo, condición y tendencia, que son categorías intermedias, corresponden a las expresiones que pueden tener un determinado sitio, como consecuencia de la intervención antropica.

Cada categoría y clase, además de la variable que las definen, se caracteriza por las restantes propiedades o atributos ecosistémicos, sea clima, geoforma, ambiente edáfico, artificialización, entre otros, según corresponda. El nivel de generalización pertinente a la categoría y a las clases en que se subdivide, están determinadas por una variable ecosistémica, de acuerdo al sistema de clasificación. Una categoría corresponde a un determinado nivel de resolución, en el cual son válidas las decisiones que se tomen.

El nivel de resolución de una determinada categoría, tiene una escala cartográfica en que puede ser representada la ubicación y delimitación espacial o geográfica de las unidades taxonómicas, y toda la información que contenga, factible de representar en una carta (Gastó, Cosio y Panario, 1993).

2.13.1. Reino

La categoría a nivel de Reino, corresponde a los ecosistemas de pastizal determinados en el nivel de generalización correspondiente a las variables climáticas que definen las Zonas fundamentales del Sistema de Clasificación de Köppen (1923, 1948) (Gastó, Cosio y Panario, 1993). El Reino se presenta en escalas cartográficas de 1:50.000.000 ó mayores, y su nivel de resolución es mundial (Cuadro 1) (Figura 7) (Gastó, Cosio y Panario, 1993). Los Reinos en orden climático son:

- **Reino Tropical:** La temperatura del mes más frío es superior a 18°C. La lluvia anual es superior a 75 cm.
- **Reino Seco:** Correlación específica entre r , que corresponde a la precipitación total anual en cm y t , temperatura, en grados centígrados. La cantidad de lluvia es inferior al límite de la sequedad.
- **Reino Templado:** La temperatura del mes más frío es entre -3°C y 18°C. Posee suficiente precipitación y una estación fresca no muy fría.
- **Reino Boreal:** La temperatura del mes más frío es inferior a -3°C y las del mes más cálido, superior

a 10°C. Se combina el auténtico invierno con presencia de nieve y el auténtico verano, aunque a veces lluvioso y de poca duración.

- Reino Nevado: La temperatura de todos los meses es inferior a 10°C.

Cuadro 1. Reinos de pastizales del mundo.

REINO	CLIMA	CÓDIGO
TROPICAL	A	1000
TEMPLADO	C	3000
BOREAL	D	4000
NEVADO	E	5000

Fuente: Gastó, Silva y Cosio, 1990. Gastó, Cosio y Panario, 1993. Modificado por Arenas, 2008.

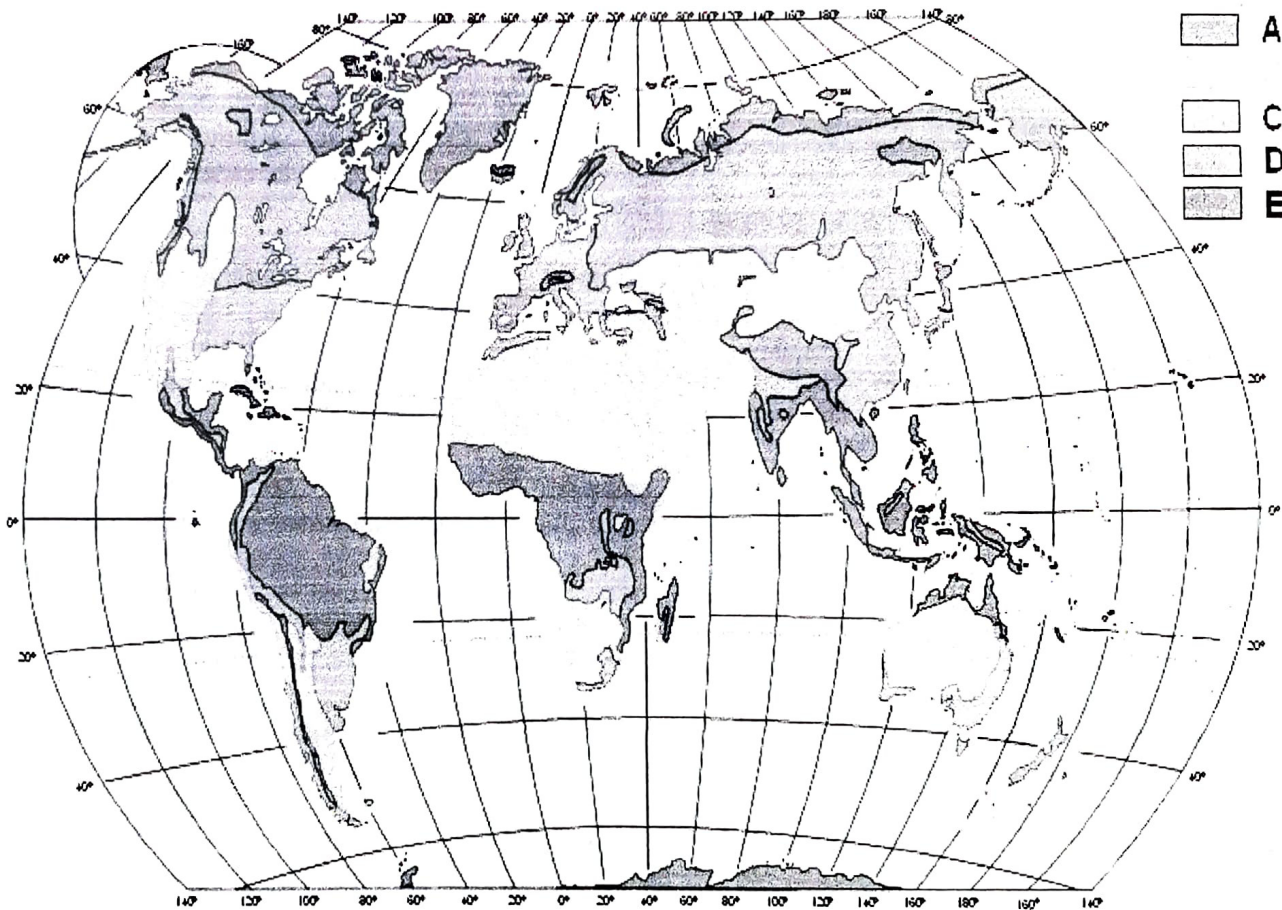


Figura 7. Reinos de pastizales del mundo (Gastó, Silva y Cosio, 1990. Gastó, Cosio y Panario, 1993. Modificado por Arenas, 2008).

2.13.2. Dominio

Gastó, Cosío y Panario (1993) señalan que cada clase de Reino está subdividido en Dominios o Biomas de ecorregiones, las cuales corresponden a los Tipos Fundamentales de Clima en el Sistema de Clasificación de Köppen (1948) y son los siguientes:

Reino Tropical.

- Dominio Lluvioso.
- Dominio Secoinvernal.
- Dominio Secoestival.
- Dominio Secoestacional.

Reino Seco.

- Dominio Desértico.
- Dominio Estepario.

Reino Templado.

- Dominio Secoestival.
- Dominio Húmedo.
- Dominio Secoinvernal.
- Dominio Secoestacional.

Reino Boreal.

- Dominio Húmedo.
- Dominio Secoestival.
- Dominio Secoinvernal.

Reino Nevado.

- Dominio Nival.
- Dominio Tundra.

Reino Tropical

Dominio Lluvioso: La lluvia es continua a través de todo el año. Sin temporada de sequía definida, y la diferencia entre el mes más frío y el más caluroso es de sólo 1°C a 6°C. En este Dominio se presentan las precipitaciones más abundantes que caen sobre la tierra, las que alcanzan magnitudes hasta de 12,5 m o aún mayores (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

Dominio Secoinvernal: La lluvia es periódica y el invierno es seco. Se presenta una temporada de sequía marcada y menor de 100 cm a 250 cm de precipitaciones al año. La diferencia de temperatura entre los meses más fríos y más calientes llega hasta 12°C. La temporada de sequía ocurre en invierno (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

Dominio Secoestival: Poco característico, sólo se presenta en zonas poco extensas, situadas a bajas altitudes en el Oeste de las Islas Canarias y en el Sur Oeste de Hawái, así como en el sotavento de ambos, se encuentra un verano realmente seco, a pesar de las

altas temperaturas del invierno (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

Reino Seco

Dominio Desértico: No llueve o llueve escasamente en el invierno, llueve irregularmente, o bien llueve durante el verano (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

Dominio Estepario: Lluvia insuficientemente durante el invierno, llueve irregularmente, o bien llueve insuficientemente durante el verano. La temperatura es alta en verano y baja en invierno. Hay altas fluctuaciones de temperatura entre el día y la noche (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

Reino Templado

Dominio Secoinvernal: Invierno seco no riguroso, con cielos despejados y aguaceros de verano. Clima moderado, tanto por el calor de verano como el frío de invierno. El mes más lluvioso es, a lo menos, diez veces superior en precipitación al mes más seco. Puede presentar tres modalidades diferentes, la lluvia es periódica y el invierno es seco, la lluvia es periódica y el verano seco, o bien la lluvia es irregular (Gastó, Silva y Cosío, 1990).

Dominio Secoestacional: Subtipo dentro del Secoinvernal. Se presenta en climas húmedos estacionales en latitudes cercanas al Ecuador, con una estación seca no diferenciada térmicamente (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

Dominio Secoestival: Mediterráneo. Bosque esclerófilo y pradera mediterránea anual invernal. Escasa lluvia en verano, inviernos húmedos y moderados. Verano seco caluroso. Puede presentar tres modalidades igual que en el caso anterior. (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

Dominio Húmedo: Abundantes precipitaciones durante todas las estaciones, lo que permite el desarrollo de exuberantes bosques altos. Lluvia de temperie húmeda. Presenta, también tres modalidades igual que en los casos anteriores (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

Reino Boreal

Dominio Húmedo: Abundante precipitación durante todo el año. Parque boreal. Se diferencia poco del Secoinvernal, debido a que el efecto de las lluvias no se hace notar sobre la vegetación por extremo receso, debido al frío (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

Dominio Secoinvernal: Es el más continental de todos los tipos boreales. Fuerte predominio de la precipitación en verano, a pesar de haber abundancia de sol en el estiaje y de cielos nublados en la estación fría. Propio de los bosques de coníferas del hemisferio norte (Gastó, Cosio y Panario, 1993).

Dominio Secoestival: No hay un clima característico. Solo se presenta en el curso medio del río Oregón, EE.UU (Gastó, Cosio y Panario, 1993).

Reino Nevado

Dominio Nival: La temperatura de todos los meses es inferior a 0°C, con acumulación de nieve. No hay más deshielo que el causado por las oscilaciones diarias y no periódicas de la temperatura. Nieves y glaciares (Gastó, Cosio y Panario, 1993).

Dominio Tundra: La temperatura del mes más cálido es superior a 0°C, pero inferior a 10°C. El enanismo de los árboles, la presencia de formas arbustivas de crecimiento más lento, las formaciones esfangosas de turberas, hualves y mallines, se presentan en su máxima expresión. Tundra (Gastó, Cosio y Panario, 1993).

El Dominio se presenta en escalas cartográficas aproximadas de 1:10.000.000, y su resolución es a nivel continental (Gastó, Cosio y Panario, 1993). En el Cuadro 2 se adjuntan los Dominios de pastizales de Sudamérica, clima, código ecológico, y el color asociado al mapa de la Figura 8.

Cuadro 2. Dominios de pastizales de Sudamérica.

REINO	DOMINIO	CLIMA	CÓDIGO
TROPICAL	Lluvioso	Af	1100
	Secoinvernal	Aw	1200
	Secoestival	As	1300
	Secoestacional	Am, Aw", As"	1400
DESÉRTICO	Desértico	BW	2100
TEMPLADO			
	Secoinvernal	Cw	3200
	Secoestacional	Cm, Cw", Cs"	3300
	Húmeda	Cf	3400
BOREAL	Húmedo	Df	4100
	Secoinvernal	Dw	4200
	Secoestival	Ds	4300
NEVADO	Tundra	ET	5100
	Nival	EF	5200

Fuente: Gastó, Silva y Cosio, 1990. Gastó, Cosio y Panario, 1993. Modificado por Arenas, 2008.

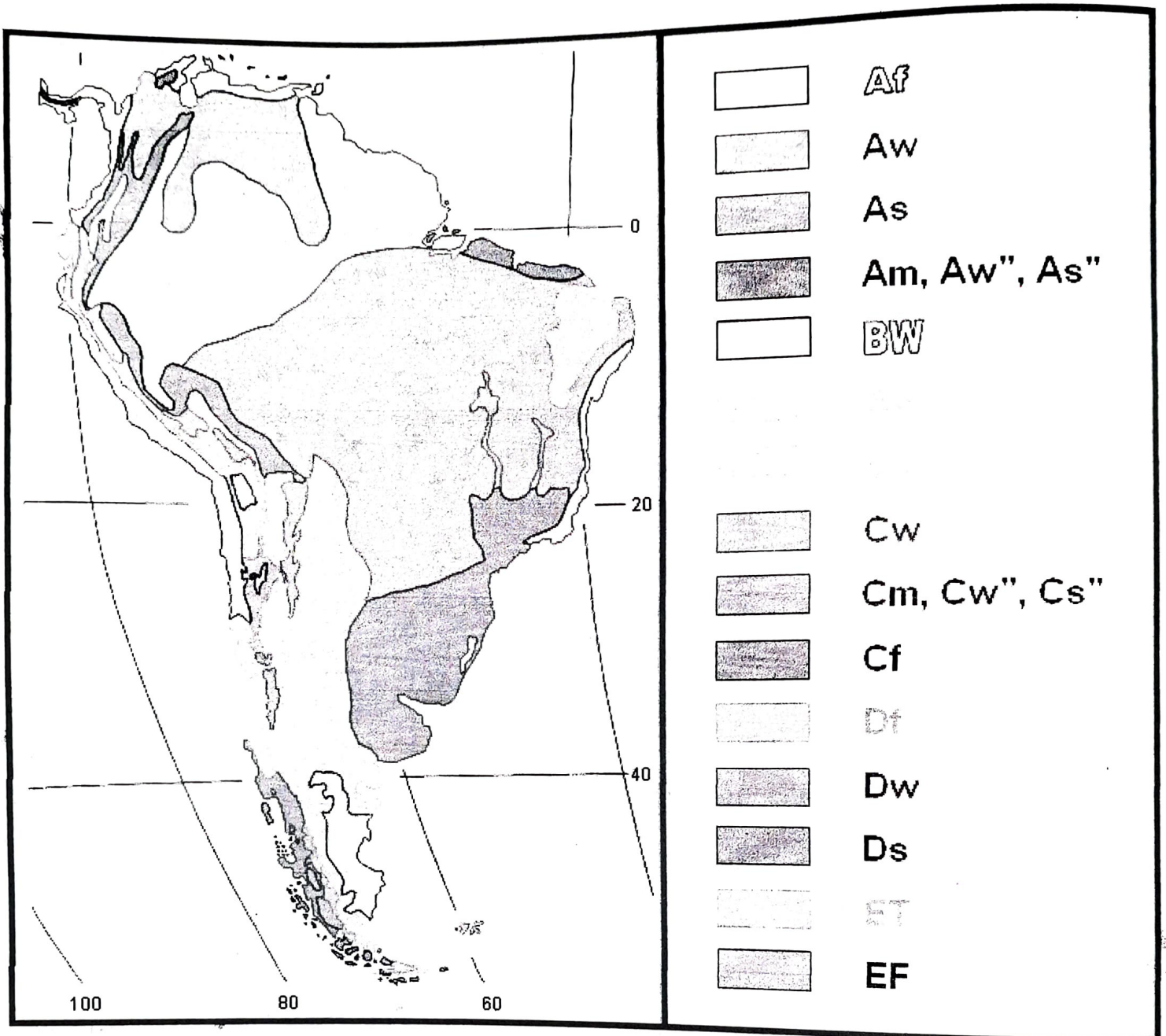


Figura 8. Dominios de pastizales de Sudamérica (Gastó, Silva y Cosio, 1990. Gastó, Cosio y Panario, 1993. Modificado por Arenas, 2008).

2.13.3. Provincia

La categoría Provincia, corresponde a la subdivisión de los Dominios de pastizales y están definidas por las variedades específicas, variedades generales o alternativas generales del Sistema de Clasificación de Köppen (1923). De acuerdo a la cantidad y calidad de información climática existente y al número de estaciones meteorológicas, estas divisiones pueden alcanzar precisión o subdivisión. Eventualmente, puede ser necesario establecer de acuerdo a ello, subprovincias de pastizales, cuando las diferencias climáticas en una provincia sean lo suficientemente marcadas como para definir una nueva categoría. Las clases de provincias son numerosas y no están determinadas todas las posibles clases debido a que la información disponible es insuficiente (Gastó, Silva y Cosio, 1990).

Reino Seco, Dominio Desértico

En este Dominio se presentan cuatro Provincias:

Provincia Desértica de Neblina (Desierto Litoral): La provincia está dominada por un clima seco con nublados y neblinas frecuentes, lo cual representa el mayor aporte de humedad. Clima BWn (Gastó, Cosio y Panario, 1993).

Provincia Desértica Normal (Atacama): Las precipitaciones prácticamente no existen. La temperatura no es excesivamente alta, siendo más importante la oscilación entre el día y la noche. Cielos despejados y escasa cantidad de vapor en el aire. Clima BWt (Gastó, Cosio y Panario, 1993).

Provincia Desértica Muy Fría (Pampa Fría): En lo térmico, es característico de un clima desértico y durante el verano tiene algunas probabilidades de recibir precipitaciones de origen convectivo. Se localiza a altitudes de 2.500 a 3.000 m.s.n.m. y, tanto las probabilidades de precipitación, como la cantidad recibida, aumentan con la altura. Vegetación efímera y xeromórfica. Clima BWH o BWk' (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

Provincia Desértica Transicional (Desierto Florido): Clima transicional bajo. La amplitud térmica es marcada y la temperatura es menor que en el Desierto Normal. Las precipitaciones son escasas, incrementándose hacia el sur, éstas se registran en invierno. La vegetación es xerófita y efímera. En los años lluviosos germina y se desarrolla abundante vegetación anual (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

Reino Seco, Dominio Estepario

En este Dominio se presentan cinco Provincias:

Provincia Esteparia de Neblinas (Serena): Corresponde al clima de estepa con nubosidad abundante, especialmente nocturna matinal. La humedad relativa no varía marcadamente durante el año. Las precipitaciones anuales aumentan desde 100 mm, en el extremo norte, hasta sobrepasar levemente los 300 mm, en el extremo sur. En algunos lugares la topografía intersecta la nubosidad, registrándose precipitaciones efectivas equivalentes de alrededor de 1000 mm. Las temperaturas mínimas no bajan de cero grado. Clima BS_n (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

Provincia Esteparia Seca (Ovalle): Clima de estepa templada con precipitaciones invernales; las precipitaciones de 100 y 200 mm señalan los límites de la provincia. Las temperaturas mínimas pueden ser inferiores a 0°C. La potencialidad vegetativa es de nueve a once meses, con temperaturas mensuales mayores a 10°C. Clima BS_{lw} (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

Provincia Esteparia Templada Invernal (Petorca): Presenta precipitaciones de invierno abundantes, que fluctúan entre 250 mm y 350 mm al año. En el extremo norte, las precipitaciones son de alrededor de 250 mm, aumentando hacia el extremo sur de la provincia hasta alcanzar 350 mm. Presenta amplias oscilaciones térmicas diarias. Clima BS_l (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

Provincia Esteparia muy Fría Secoestival (Veranada de Montaña): Presenta una atmósfera seca con rocío frecuente. La oscilación térmica es superior a los 10°C, y la temperatura media anual es de 8°C ó 10°C,

presentando un verano cálido y un invierno frío. Solo cinco meses presentan promedios mensuales entre 10°C y 15°C, siendo los otros inferiores a 10°C, pero superiores a 0°C. Las precipitaciones anuales van desde 100 mm, en los sectores más secos hasta sobrepasar los 1000 ó 2000 mm, en los más húmedos; debido a las características geomorfológicas, edáficas y climáticas, las condiciones ambientales son de estepa. Clima BS_{sk}' (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

Provincia Esteparia muy Fría de Tendencia Secoestival (Patagonia Occidental): Las precipitaciones se distribuyen a lo largo de todo el año, no habiendo una estación seca definida (Gastó, Cosío y Panario, 1993). En la medida que se avanza hacia el oriente las precipitaciones decrecen desde alrededor de 400 mm, en el extremo más lluvioso, hasta 200 mm en el extremo más seco. La temperatura media anual es de 7,0°C, disminuyendo hacia el sur hasta alcanzar los 5,5°C en la zona norte. Las temperaturas medias, en el invierno, fluctúan entre 3 y 0°C, mientras que en el verano están entre 10 y 15°C. Es así como los inviernos son crudos, en los cuales se conjugan los factores del viento, el frío y la nieve. Las temperaturas invernales pueden alcanzar valores de -25°. Clima BS_{sk}'c (Gastó, Cosío y Aranguiz, 2002).

Reino Templado, Dominio Secoestival

En este Dominio se presentan cuatro Provincias:

Provincia Secoestival Nubosa (Valparaíso): Corresponde al clima templado de verano seco. Su temperatura es moderada, sin nieve y casi sin heladas. Las precipitaciones se concentran en invierno y aumentan de 400 a 900 mm. Tanto la temperatura como la humedad están bajo el dominio marítimo. La neblina y la nubosidad penetran desde la costa, y durante el estio ayuda el desarrollo de la vegetación de matorral costero. Clima CS_{bn} (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

Provincia Secoestival Prolongada (Mapocho): Presenta clima templado de verano con una sequía que se prolonga por ocho a nueve meses. Las temperaturas del mes más frío son mayores a los -3°C. La amplitud térmica diaria durante el verano es alta, y en invierno es baja. Las precipitaciones se registran especialmente en los meses de invierno. Una extensa área es de valles regados. Clima CS_{b1} (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

Provincia Secoestival Media (Maule): Corresponde a clima templado de verano seco y estación húmeda. Igual a la sequía. En el sector más húmedo de la provincia, las precipitaciones sobrepasan los 1.000 mm y la mayoría de los meses del año son lluviosos. Solo los meses de verano pueden clasificarse como

secos. Una extensa área regada presenta suelos depositacionales de calidad. Clima Csb2 (Gastó, Cosio y Panario, 1993).

Provincia Secoestival Breve (Bío-Bío): El clima es templado y de corta estación de sequía, con un verano seco. Se presenta un período de heladas prolongadas durante el invierno. El verano es templado fresco y las precipitaciones invernales, que sobrepasan los 1.000 mm, generan en las vertientes montañosas y de lomajes la vegetación de un bosque. Clima Csb3 (Gastó, Cosio y Panario, 1993).

Reino Templado, Dominio Húmedo.

Provincia Húmeda de Verano Fresco (Valdivia): Corresponde a un clima marítimo templado frío lluvioso de costa occidental. Es un clima permanentemente húmedo y con posibilidades de precipitaciones anuales, fluctuantes desde más de 1.000 mm, en Concepción, hasta 2.400 mm en Valdivia, sobrepasando esa cantidad en Chiloé. El clima es fresco bajo la influencia marítima y lejanía de las masas de nieve, aunque recibe influencia de las invasiones de aire frío polar. Clima Cfb (Gastó, Cosio y Panario, 1993).

Provincia Húmeda de Verano Frío (Alcalufe): Corresponde a un clima templado frío con gran humedad. El verano es fresco a frío, con precipitaciones que fluctúan alrededor de 4.000 mm. Las lluvias se presentan a lo largo de todo el año. El principal factor restrictivo es la fuerza del viento, por lo cual la vegetación arbórea solo prospera en los lugares protegidos. Durante los meses de invierno el viento se desvanece. Clima Cfc (Gastó, Cosio y Panario, 1993).

Provincia Húmeda de Verano Fresco y Mésico (Los Lagos): Corresponde a un clima templado húmedo de verano fresco y tendencia a seco. En los meses de verano las precipitaciones tienden a disminuir hasta montos insuficientes para mantener la vegetación, lo cual no perdura más de un mes. La vegetación natural no se ve afectada debido a que los montos anuales sobrepasan los requerimientos. Clima Cfsb (Gastó, Cosio y Panario, 1993).

Provincia Húmeda de Verano Cálido (Pascua): Presenta un clima húmedo todo el año y templado cálido. La temperatura media anual es de 20,4 °C y desde diciembre a marzo puede superar los 22°C, pero en los meses de julio y agosto no alcanza a 18°C, en promedio. La precipitación anual es de 1.200 mm, repartida homogéneamente durante todo el año, aunque con cierta tendencia húmeda zenital. Clima Cfa (Gastó, Cosio y Panario, 1993).

Reino Boreal, Dominio Húmedo

Provincia Boreal Húmeda Fría (Parque Austral): Se caracteriza por presentar precipitaciones homogéneas repartidas durante todo el año, pero durante el invierno se produce principalmente como nieve. El mes más frío es julio, con temperaturas cercanas a -3 °C y el mes más cálido sobrepasa a los 10°C, en verano. La precipitación varía entre 400 mm y 600 mm. Clima Dfkc (Gastó, Cosio y Panario, 1993).

Reino Nevado, Dominio Tundra

En este Dominio se encuentran dos Provincias:

Provincia Tundra Isotérmica (Tundra Austral): Se extiende en forma discontinua entre los 39°10' L.S y los 56°30' L.S. Abarca una superficie de 3.730.300 ha, con una longitud de 1.920 km y un rango de amplitud de 60 a 140 km. El clima corresponde a Tundra Isotérmica, lo cual le permite el desarrollo de la vegetación de tundra. Por tratarse de un relieve accidentado, existe con frecuencia un drenaje irregular, lo cual no permite la retención de agua en los poros del suelo necesario para la formación de la tundra verdadera. En las geoformas o Distritos planos, aparecen líquenes y musgos en forma de cojín, lo cual es típico de las tundras. Ningún mes del año tiene temperaturas superiores a los 10°C y la precipitación es elevada. La temperatura media anual es de 6,2°C, siendo el mes más frío de julio, con 4,2°C y el más cálido, febrero, con 8,6°C. La amplitud térmica diaria es de 4°C. Todos los meses registran más de 200 mm al año y ninguno sobrepasa des 271 mm. La nieve es permanente. El clima se presenta como ETi (Lavanderos, Gastó y Rodrigo, 1994).

Provincia Tundra de Altura (Puna Altiplánica): Ningún mes alcanza temperaturas medias mayores a 10°C, y por lo tanto, domina el frío sobre la sequedad. Hiela todo el año y hay una gran fluctuación térmica diaria que puede alcanzar más de 25°C de diferencia entre el día y la noche. La atmósfera presenta baja presión y baja concentración de oxígeno, junto a alta radiación solar. La temperatura media anual se mantiene bajo 6°C. Las temperaturas mínimas absolutas bajan de 0°C durante todo el año y en invierno, de -10°C. Clima ETH (Gastó, Cosio y Panario, 1993).

Reino Nevado, Dominio Nival

En este Dominio se encuentra una Provincia:

Provincia Nival de Altura: Se extiende en forma discontinua a lo largo del sistema andino chileno entre los 17°40' L.S y los 55°10' L.S. Abarca una superficie aproximada de 9.139.100 ha, cubriendo una longitud de 200 km con una amplitud media entre 40 km y 770 km. Al clima corresponde a polar de altura y se representa según Koppen (1948) como EFH

(Lavanderos, Gastó y Rodrigo, 1994; Berenguer, 2003; García, 2005).

La provincia se representa en escalas cartográficas de 1:2.000.000 o mayores. Su nivel de resolución es nacional.

En las Figuras 9 y 10, se muestra la distribución de las ecorregiones de Chile y zonas limítrofes a nivel de Provincias.

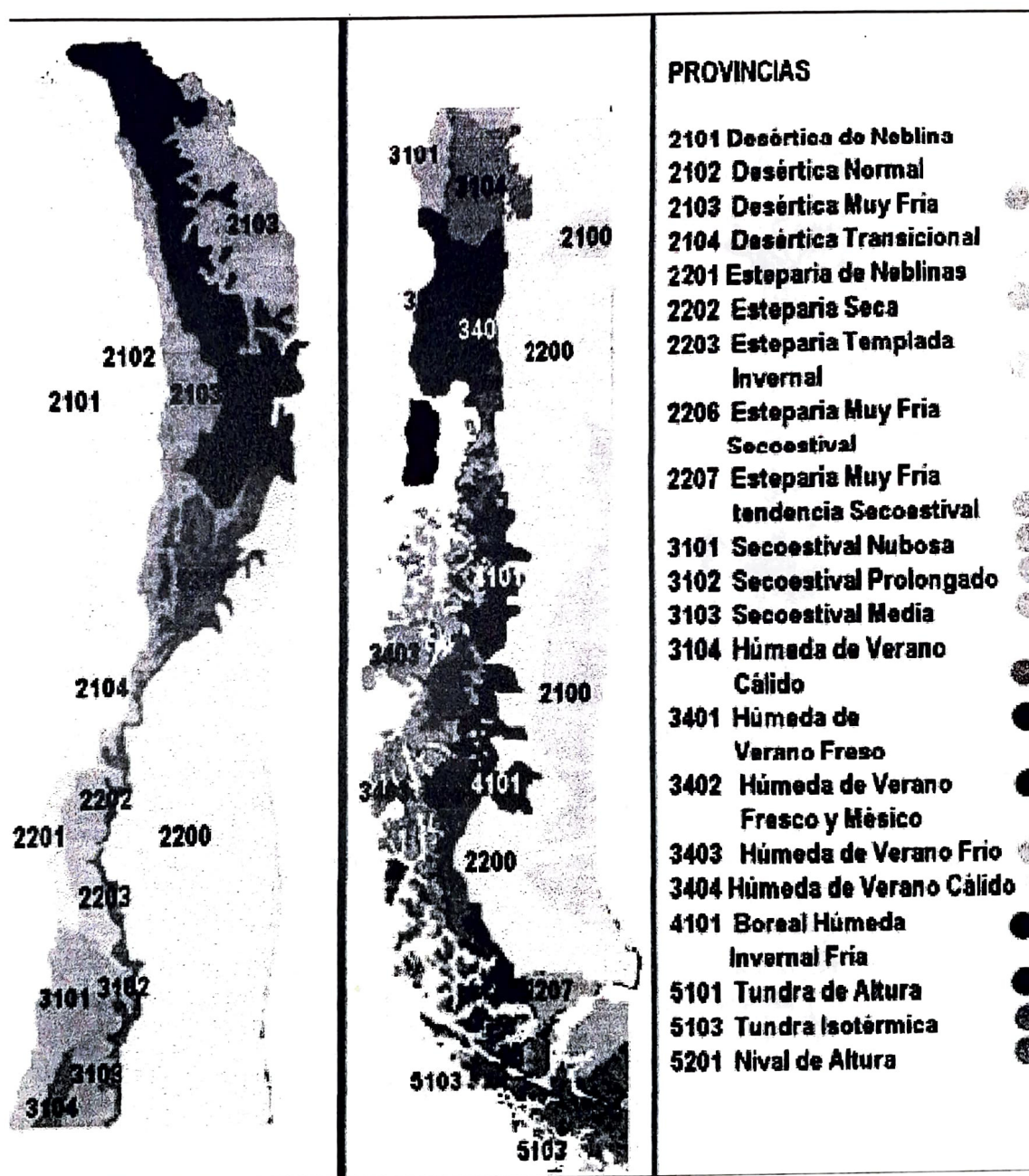


Figura 9. Ecorregiones de Chile y zonas limítrofes a nivel de Provincia. Fuente: Gastó, Silva y Cosio (1990); modificado por Vallejos (2001).

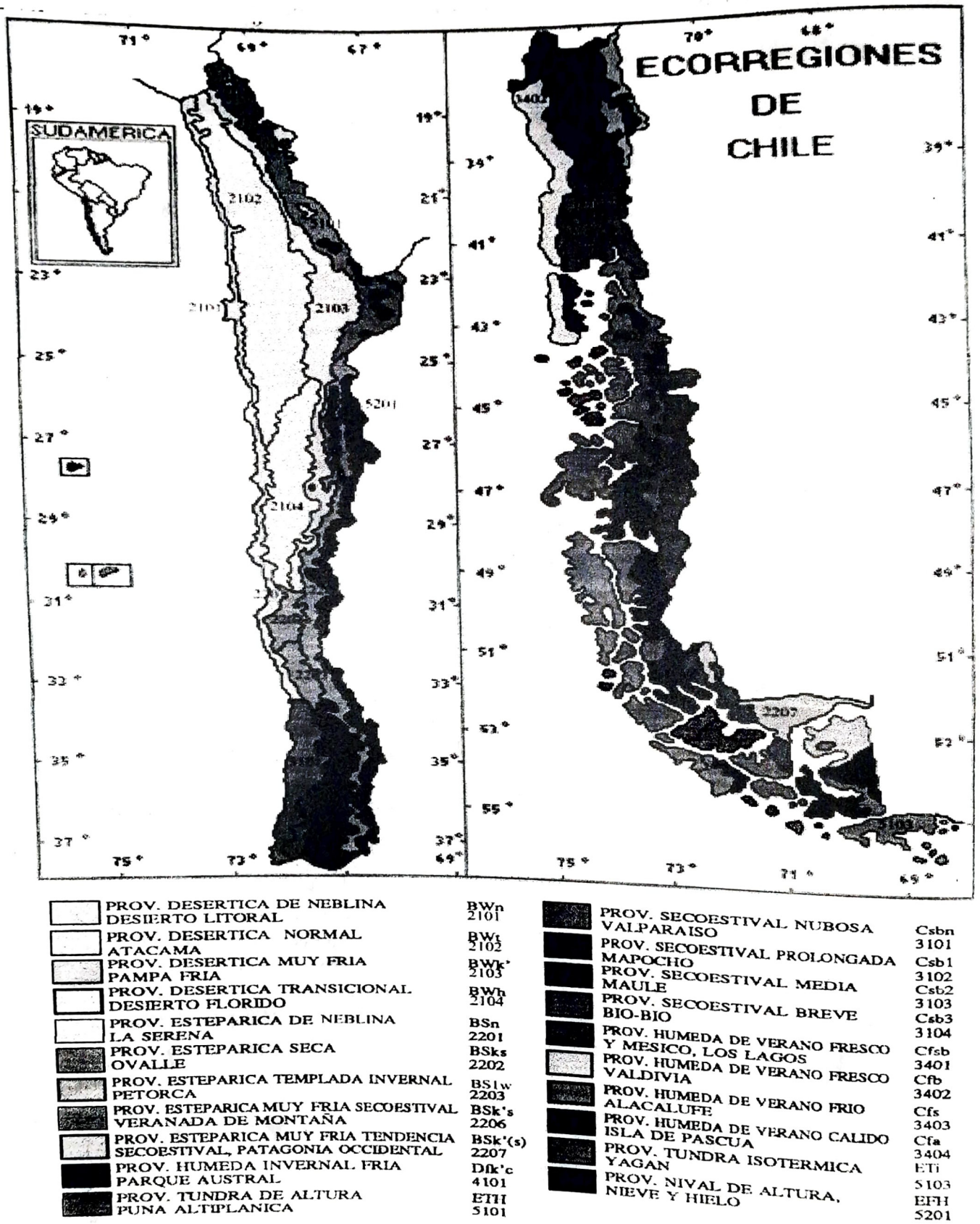


Figura 10. Carta Ecorregiones de Chile (Fuente: Instituto Geográfico Militar, adaptado por Gastó, Cosío Estrada 2009).

Cuadro 3. Clasificación general de Reinos, Dominios y Provincias de Sudamérica.

	<i>Símbolo</i>	<i>Código</i>
Reino Tropical:	A	
Dominio Húmedo "Selva Tropical"	Af	1100-000
Dominio Secoestival "Sabana"	Aw	1200-000
Dominio Secoestival	As	1300-000
Dominio Secoestacional	Am, Aw" y As"	1400-000
Reino Seco:	B	2000-000
Dominio Desértico "Desierto":	BW	2100-000
Provincia Desértica de Neblinas "Desierto Litoral"	BWn	2101-000
Provincia Desértica Normal "Atacama"	BWt	2102-000
Provincia Desértica Muy Fría "Pampa Fría"	BWH y BWk'	2103-000
Provincia Desértica Transicional "Desierto Florido"	BWl	2104-000
Provincia Desértica Muy Cálida "Guajira"	BWh'i	2105-000
Dominio Estepario "Estepa":	BS	2200-000
Provincia Esteparia de Neblinas "Serena"	BSn	2201-000
Provincia Esteparia Seca "Ovalle"	BSlw	2202-000
Provincia Esteparia Templada Invernal "Petorca"	BSl	2203-000
Provincia Esteparia Secoestival Fría "Cochabamba"	BSwk	2204-000
Provincia Esteparia Seco Invernal Muy Fría "Estepa Interandina"	BSwk' y BSww'k	2205-000
Provincia Esteparia Muy Fría Secoestival "Veranada de Montaña"	BSsk'	2206-000
Provincia Esteparia Muy Fría Tendencia Secoestival "Patagonia Occidental"	BSk'e	2207-000
Provincia Esteparia Cálida "Estepa Interandina Cálida"	BSwh y BSww'hi	2208-000
Provincia Esteparia Muy Caliente "Estepa Chaqueña y Ecuatorial"	BSwh' y BSww'h'i	2209-000
Reino Templado:	C	3000-000
Dominio Secoestival "Mediterráneo":	Cs	3100-000
Provincia Secoestival Nubosa "Valparaíso"	Csbn	3101-000
Provincia Secoestival Prolongada "Mapocho"	Csb1	3102-000
Provincia Secoestival Media "Maule"	Csb2	3103-000
Provincia Secoestival Breve "Bio-Bio"	Csb3	3104-000
Dominio Secoestival "Pradera":	Cw	3200-000
Provincia Secoestival Cálida "Perichaqueña"	Cwa	3201-000
Provincia Secoestival Fría "Valles Andino Templados"	Cwb y Cw'bi	3202-000
Provincia Secoestival Esteparia Transicional "Titicaca"	Cwe	3203-000
Dominio Secoestacional "Selva Templada"	Cm, Cw" y Cs"	3300-000
Dominio Húmedo "Selva Templada":	Cf	3400-000
Provincia Húmeda de Verano Fresco Mésico "Los Lagos"	Cfsb	3401-000
Provincia Húmeda de Verano Fresco "Valdivia"	Cfb	3402-000
Provincia Húmeda de Verano Frío "Alcalufe"	Cfc	3403-000
Provincia Húmeda de Verano Cálido "Pascua"	Cfa	3404-000
Provincia Húmeda de Verano Cálido con Tendencia Secoestival "Yunga Cálida"	Cfaw	3405-000
Provincia Fría de Tendencia Secoestival "Yunga Fría"	Cfbw'i, Cfbni, Cfbw y Cfbn	3406-000
Reino Boreal:	D	4000-000
Dominio Húmedo "Boreal o Parque":	Df	4100-000
Provincia Boreal Húmeda Fría "Parque Austral"	Dfkc	4101-000
Dominio Secoestival "Curso medio del río Oregon"	Ds	4300-000
Dominio Secoestival "Taiga o Bosque de Coníferas"	Dw	4200-000
Reino Nevado:	E	5000-000
Dominio Tundra "Tundra":	ET	5100-000
Provincia Tundra Isotérmica "Yagán"	ETi	5103-000
Provincia Tundra Normal de Altura "Puna Altiplánica"	ETH	5101-000
Provincia Tundra Húmeda Nubosa "Páramo"	ETHni	5102-000
Provincia Tundra Normal "Tundra Antártica"	ET	5104-000
Dominio Nival "Glaciares y Nieve":	EF	5200-000
Provincia Nival de Altura "Roqueríos y Nieve"	EFH	5201-000
Provincia Nival Normal "Antártica Glacial"	EF	5202-000

Fuente: Gastó, Silva y Cosío, 1990. Gastó, Cosío y Panario, 1993. Modificado por Arenas, 2008.

2.13.4. Distrito

Panario, Morató, Gastó y Gallardo (1987) y Gastó, Silva y Cosio (1990), definen al Distrito como un ecosistema de pastizal caracterizado por distritos determinadas. Se consideran cinco tipos de geoformas, delimitados por la pendiente, de acuerdo a la escala de resolución. Las escalas cartográficas regionales de representación de Distritos son, usualmente, de 1:250.000.

Las clases de Distritos son las siguientes:

- **Depresional:** pendientes < 0,5% y corresponden a Hualves, Vegas, Mallines y Bofedales.
- **Plano:** son llanos de terrazas, lomas con pendientes de 0,5% a 10,5%.
- **Ondulado:** corresponde a colinas con pendientes predominantes de 10,5% a 34,5%.
- **Cerrano:** son cerros con pendientes predominantes de 34,5 a 66,5 %.
- **Montano:** son montañas con pendientes predominantes de 66,5% o mayores.

2.13.5. Sitio

Según Gastó, Cosio y Panario (1993) el Sitio corresponde al quinto nivel jerárquico del Sistema de Clasificación de Ecorregiones. Es la unidad de descripción de manejo y utilización, al cual se refieren a las bases de datos y la información geográfica. Sitio es un tipo de tierra que difiere de otras en su capacidad potencial de producción de una cierta cantidad y calidad de vegetación

El Sitio es una unidad ecosistémica que permite clasificar tierras, combinando los efectos del clima, las características permanentes del suelo y la vegetación potencial. Es el producto de la interacción de factores edáficos, topográficos, climáticos y bióticos que resultan en una determinada combinación que permite producir una similar cantidad y calidad de producción prático. El sitio engloba, por lo tanto, a un grupo similar de ambientes edáficos que requieren un manejo y son de potencial productivo similar (Gastó, Cosio y Aránguiz, 2002).

Gastó, Silva y Cosio (1990), afirman que en una situación climática ideal, la categoría de Sitio puede estar determinada por la vegetación natural que lo caracteriza. Lo más frecuente, sin embargo, es encontrar alterada o ausente la vegetación natural, ya sea debido a la intervención antrópica o por catástrofes naturales. Es por ello que las clases de Sitio deben estar definidas no solo por aquellos atributos más distintivos, sino que por aquellos más permanentes que los caracterizan. Fuera de las categorías superiores de

Reino, Dominio y Provincia, relativas al clima y de Distrito, relativa a la geoforma, los atributos más relevantes correspondientes a este quinto nivel jerárquico son los siguientes:

- Textura-Profundidad (TXPR).
- Hidromorfismo (HIDR).

Estos atributos son los de mayor jerarquía y persistencia en la clasificación del Sitio, por lo cual siempre deben ser considerados. La Textura-Profundidad (TXPR) del suelo es de importancia en la determinación de las características del sitio. Indica la proporción de partículas de arcilla, limo y arena. Este se clasifica en nueve clases:

1. Liviana - Delgado.
2. Media - Delgado.
3. Pesada - Delgado.
4. Liviana - Mediano.
5. Media - Mediano.
6. Pesada - Mediano.
7. Liviana - Profundo.
8. Media - Profundo.
9. Pesada - Profundo.

El Hidromorfismo (HIDR), describe la acumulación de agua en el medio edáfico, ocupando los poros entre las partículas texturales y agrupaciones estructurales. El hidromorfismo se categoriza en tres grupos principales, permanente, estacional y no hidromórfico. Cada uno de ellos se divide de acuerdo a la profundidad en, superficial, medio y profundo. Los límites de profundidad son los límites en el caso de TXPR. Se tienen las siguientes clases de HIDR:

1. Hidromórfico permanente superficial.
2. Hidromórfico permanente medio.
3. Hidromórfico permanente profundo.
4. Hidromórfico estacional superficial.
5. Hidromórfico estacional medio.
6. Hidromórfico estacional profundo.
7. Drenaje lento.
8. Drenaje moderado.
9. Drenaje rápido.

Cuadro 4. Clases de Sitios en cada ámbito, indicados con su código en la casilla respectiva, y categorías de suelos, indicadas en las áreas sombreadas.

<i>TEXTURA</i>	<i>HIDROMORFISMO</i>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>PROFUNDIDAD</i>	Hidromórfico permanente superficial	Hidromórfico permanente medio	Hidromórfico permanente profundo	Hidromórfico estacional superficial	Hidromórfico estacional medio	Hidromórfico estacional profundo	Drenaje lento	Drenaje moderado	Drenaje rápido
1 Liviana-delgado	11	12	13	14	15	16	17	18	19
2 Media-delgado	21	22	23	24	25	26	27	28	29
3 Pesada-delgado	31	32	33	34	35	36	37	38	39
4 Liviana-mediano	41	42	43	44	45	46	47	48	49
5 Media-mediano	51	52	53	54	55	56	57	58	59
6 Pesada-mediano	61	62	63	64	65	66	67	68	69
7 Liviana-profundo	71	72	73	74	75	76	77	78	79
8 Media-profundo	81	82	83	84	85	86	87	88	89
9 Pesada-profundo	91	92	93	94	95	96	97	98	99

Fuente: Gastó, Cosio y Panario, 1993. Cosio y Gálvez, 2003. Modificado por Arenas, 2008.

Las siguientes variables complementarias son opcionales, dependiendo de la importancia, por ser limitantes o por otros atributos que posea el Sitio. En cada caso se elige sólo una cuando corresponda o bien ninguna cuando basta con TXPR e HIDR para su descripción. Las limitantes son las siguientes:

- Pendiente (T).
- Exposición (E).
- Reacción (R).
- Fertilidad (F).
- Salinidad-Sodio (S).
- Pedregosidad (P).
- Materia orgánica (M).
- Inundaciones (I).

2.13.6. Uso

Gastó, Cosio y Panario (1993) afirman que el Uso del Sitio se determina de acuerdo al destino asignado por el usuario, aun cuando en el momento su uso sea diferente. Se clasifica en las siguientes categorías cualitativas:

1. Residencial.
2. Tecnoestructural-Industrial.
3. Cultivo.
4. Forestal.
5. Ganadero.
6. Minero.
7. Área Silvestre Protegida.
8. Sin uso.
0. No determinado.

2.13.7. Estilo

Es el grado de artificialización del ecosistema sin ningún uso antrópico, en un estado diferente, con un uso definido requiere llevar a cabo algunos cambios, lo cual implica necesariamente extraer información natural del sistema e incorporar información tecnológica, tal como fertilizantes, riego o razas mejoradas de ganado.

Según Gastó, Cosio y Panario (1993) las categorías de Estilos de Uso son las siguientes:

1. Natural.
2. Recolector.
3. Naturalista.
4. Tecnologista.
5. Tecnificado.
6. Industrial.

2.13.8. Condición

La categoría Condición es una medida que permite valorar el estado de un ecosistema en un instante dado, en relación con el estado ideal del Sitio de acuerdo al uso y estilo que se le esté dando al Sitio (Gastó, Cosío y Panario, 1993). La Condición, en este caso, es una medida de la proporción de los componentes climáticos existentes en la pradera evaluada, en otras palabras, se determina según la dominancia florística de la pradera (Gastó, Silva y Cosío, 1990).

Gastó, Silva y Cosío (1990) señalan que la categoría de Condición se establece para valorar el estado en que se encuentra el Ecosistema - Sitio, de acuerdo al Uso asignado y al Estilo de transformación. Utilizando una escala relativa; cada Uso y Estilo de un sitio se valora, con lo cual se establece una clase de Condición.

Las categorías de Condición son cinco:

	<u>% sp climáticas</u>
1. Excelente	80-100
2. Buena	60-80
3. Regular	40-60
4. Pobre	20-40
5. Muy pobre	0-20

2.13.9. Tendencia

Según Gastó, Cosío y Panario (1993), la Tendencia de la Condición es la categoría inferior de la valoración del cambio de estado del Ecosistema - Sitio en relación a su estado ideal. La Tendencia evalúa la dirección del cambio instantáneo de la Condición, que puede ser:

1. Deteriorante (↓)
2. Estable (→)
3. Mejorante (↑)

3. Caracterización de Ecosistemas de Montaña.

3.1. Ecosistemas de Montaña.

Los ecosistemas montañosos en todo el mundo se encuentran desde el Ecuador hasta los Polos y ocupan, aproximadamente, la quinta parte de la superficie de los continentes y las islas. Más allá de sus características comunes como un relieve relativamente elevado (o una variación topográfica muy marcada) y unas fuertes pendientes, las montañas presentan una diversidad notable. Se encuentran en todos los continentes y en todas las altitudes, desde los alrededores del nivel del mar hasta el lugar más alto del planeta (Price y Butt, 2000).

La variedad de las facetas ecológicas o geofacias, de potencialidades diferentes y complementarias, hace de los grandes sistemas de montaña del mundo, tanto estepáricos como templados, un campo geográfico relativamente fácil de ser utilizado, aunque de difícil vida por grupos humanos que dispongan de limitadas herramientas. La presencia del hombre, tanto en Los Andes, Los Alpes, como en otras montañas del orbe, se remonta a una veintena de milenios y en dichas áreas determinadas etnias se adaptan a severos sistemas de vida (Cosío, 1999).

Los Ecosistemas de Montaña son notoriamente importantes y pese a no disponer de datos precisos sobre la superficie de montañas, éstas representan no menos del 30% de la superficie de la tierra (Cosío, 1999). Respecto a esto, Gómez y Little (1981) estiman que por encima del límite de ocupación permanente, se extiende una región deshabitada que ocupa una superficie de aproximadamente 670.000 millones ha, que corresponde a alrededor del 20% de la superficie terrestre. Esta superficie tomará importancia a medida que aumente la población y se diseñen las tecnologías y sistemas adecuados para su ocupación y explotación sustentables.

Sin embargo, el valor de los sistemas montañosos no radica sólo por la superficie que ocupa, sino más bien por el uso que diversas culturas han realizado en estos ecosistemas, como la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la recreación, la minería, la cultura, la artesanía, la religión, etc., que son algunas de las actividades que se vienen desarrollando desde hace 4.000 años en muchos de estos lugares (Cosío, 1999).

Zuleta (1995), Gómez y Little (1981) indican que este continuo y descontrolado uso está conduciendo a una paulatina degradación del sistema, que incide desfavorablemente sobre su potencialidad productiva e información y, por lo tanto, sobre su capacidad sustentadora. Además, frecuentemente, trae

consecuencias no sólo a nivel zonal, sino también a nivel regional, incidiendo sobre cárcavas, colmatación de embalses, dunas, alteración de ritmos hidrológicos, inundaciones, migraciones, etc. Esto indica que existe una estrecha relación entre las unidades espaciales que forman las regiones, zonas, países, continentes, etc. En consecuencia, para lograr una armonía, periodicidad y estilo en la utilización de estos hipersistemas, es necesario tener en cuenta todos sus componentes y, en general, dentro de una cuenca, cualquier área condiciona a aquéllas subyacentes, de donde se origina una gradiente de influencia; es decir, la cuenca media condiciona a la inferior y la superior a ambas.

De acuerdo a estas consideraciones, adquieren gran importancia los sistemas de montaña. Sin embargo, comúnmente las autoridades políticas, e, incluso técnico-profesionales, resuelven los problemas basados sólo en aspectos como la densidad de población, uso intensivo de la tierra o rentabilidad silvoagropecuaria, lo cual le confiere a la cuenca una valoración inferior, olvidando el orden natural de los sistemas y que la solución debería ir enfocada hacia el origen del problema y no sólo basada en sus manifestaciones externas (Cosío, 1999).

3.2. Veranadas e Invernadas Chilenas.

Las veranadas son ecosistemas naturales o artificializados cuyos recursos pastenses están regulados por variables relevantes, donde la altitud, pendiente y características climáticas, condicionan la diversidad florística y faunística, como asimismo su utilización por el ganado doméstico.

Estas tierras del relieve andino son utilizadas estacionalmente como terrenos de pastoreo del ganado mayor y menor, que proviene generalmente tanto del Llano Central y de la zona de la Costa de Chile como de Argentina. Además, éstas conforman parte importante de las cabeceras de captación de aguas de las respectivas cuencas. Las invernadas, por su parte, corresponden a valles interiores abrigados con un clima más benigno que las veranadas, generalmente templado mediterráneo o estepárico templado invernal. En consecuencia, debido a su inferior posición altitudinal, permite el aprovechamiento de los pastizales en toda época, variando su estado fenológico según la disponibilidad de agua caída. Así, en la Estepa Fría de Montaña, al inicio de la primavera, en octubre o noviembre, dependiendo de la latitud, se elevan las temperaturas generando la fusión de nieve y deshielo de los faldeos cordilleranos; el ganado, por su parte, que ha permanecido en las invernadas de valles

interiores, generalmente estepáricas o mediterráneas, comienza su desplazamiento en trashumancia hacia la alta cordillera o veranadas de montaña (López, 1986).

A lo largo y ancho de la Estepa Fría de Montaña, desde su extremo norte hasta el sur, se presentan diversas veranadas o terrenos de pastoreo de acuerdo a las diferentes cuencas que atraviesan perpendicularmente el macizo andino, las que se proyectan por la depresión central, cruzan la Cordillera de la Costa, hasta llegar al Océano Pacífico. Al respecto, Zuleta (1995), existen alrededor de 85 "grandes veranadas" dentro de dicha provincia ecológica (I.G.M, 1970) y las que se encuentran en las siguientes cuencas y sus respectivos ríos (Cuadros 5 al 17):

Cuadro 5. Cuenca del Río Copiapó, Región de Atacama.

Lugar Veranada	Ubicación geográfica
Quebrada de San Andrés	26°50' L.S. - 69°05' L.O.
Quebrada de Paipote	27°05' L.S. - 69°10' L.O.
Río Jorquera	27°45' L.S. - 69°38' L.O.
Río Mantosa	28°30' L.S. - 69°40' L.O.
Río Manflas	28°35' L.S. - 69°40' L.O.

Fuente: Leni y Cosío (1997).

Cuadro 6. Cuenca del Río Huasco o del Tránsito, Región de Atacama.

Lugar Veranada	Ubicación geográfica
Río de la Laguna Grande	28°40' L.S. - 69°08' L.O.
Río de Valeriano	28°57' L.S. - 69°12' L.O.
Quebrada Pachuy	29°10' L.S. - 70°10' L.O.
Río del Carmen	29°35' L.S. - 70°15' L.O.

Fuente: Leni y Cosío (1997).

Cuadro 7. Cuenca del Río Elqui, Región de Coquimbo.

Lugar Veranada	Ubicación geográfica
Río Turbio	29°50' L.S. - 70°10' L.O.
Río Cochiguaz	30°25' L.S. - 70°10' L.O.
Río Claro o Derecho	30°30' L.S. - 70°15' L.O.

Fuente: Azócar (1985).

Cuadro 8.

Cuenca del Río Limarí, Región de Coquimbo.

Lugar Veranada	Ubicación geográfica
Río de los Molles	30°40' L.S. - 70°15' L.O.
Río Colorado	30°43' L.S. - 70°18' L.O.
Río Matahuencito	30°50' L.S. - 70°30' L.O.
Río Grande	30°58' L.S. - 70°30' L.O.
Río Combarbala	31°20' L.S. - 70°40' L.O.
Estero de Valle Hermoso	31°30' L.S. - 70°12' L.O.

Fuente: Azócar (1985); Girardi (1986); Demanet (1985) y Sierra (1986).

Cuadro 9. Cuenca del Río Choapa, Región de Coquimbo.

Lugar Veranada	Ubicación geográfica
Río Illapel	31°20' L.S. - 70°31' L.O.
Río Chaminga	31°35' L.S. - 70°35' L.O.
Río Cuncumén	31°50' L.S. - 70°32' L.O.
Río del Totoral	32°00' L.S. - 70°22' L.O.

Fuente: Demanet (1985); Azocar (1985) y Contreras, Gastó y Cosío (1986).

Cuadro 10. Cuenca del Río Petorca, Región de Valparaíso.

Lugar Veranada	Ubicación geográfica
Ríos del Pedernal	32°03' L.S. - 70°50' L.O.
Ríos del Sobrante	32°12' L.S. - 70°31' L.O.

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986); Montt (1989); Tonini y Cosío (1988).

Cuadro 11. Cuenca del Río Ligua, Región de Valparaíso.

Lugar Veranada	Ubicación geográfica
Estero Alicahue	32°10' L.S. - 70°18' L.O.

Fuente: Sag (1997).

Cuadro 12. Cuenca del Río Aconcagua, Región de Valparaíso.

Lugar Veranada	Ubicación geográfica
Río Aconcagua	32°50' L.S. - 70°03' L.O.
Río Colorado y Putaendo	32°30' L.S. - 70°10' L.O.

Fuente: Zuleta (1995).

Cuadro 13. Cuenca del Río Maipo, Región Metropolitana.

Lugar Veranada	Ubicación geográfica
Río Maipo	34°00' L.S. - 69°58' L.O.
Embalse del Yeso	33°35' L.S. - 69°56' L.O.
Río del Volcán	33°35' L.S. - 69°57' L.O.

Fuente: Guzmán (1984).

Cuadro 14. Cuenca de los Ríos de la Región de O'Higgins (parte norte).

Lugar Veranada	Ubicación geográfica
Río Cachapoal	34°20' L.S. - 70°10' L.O.
Río Blanco	34°10' L.S. - 70°15' L.O.
Río Pangal	34°15' L.S. - 70°10' L.O.
Río Cortadera	34°37' L.S. - 70°20' L.O.

Fuente: Zuleta (1995).

Cuadro 15. Cuenca de los Ríos de la Región de O'Higgins (parte sur).

Lugar Veranada	Ubicación geográfica
Río Tinguiririca	35°00' L.S. - 70°25' L.O.
Río del Azufre	34°40' L.S. - 70°15' L.O.
Río Teno	35°15' L.S. - 70°30' L.O.
Río Claro	35°20' L.S. - 70°32' L.O.

Fuente: Zuleta (1995).

Cuadro 16. Cuenca de los Ríos de la Región del Maule.

Lugar Veranada	Ubicación geográfica
Río Maule	36°03' L.S. - 70°30' L.O.
Río Cipreses	35°30' L.S. - 70°35' L.O.
Río Guaiquivilo	36°10' L.S. - 70°40' L.O.

Fuente: Squella y Ovalle (1985); Aránguiz (1997); IGM (1970).

Cuadro 17. Cuenca de los Ríos de la Región del Maule.

Lugar Veranada	Ubicación geográfica
Río Itata y Ñuble	36°59' L.S. - 71°10' L.O.)
Río La Laja	37°20' L.S. - 71°22' L.O.

Fuente: Squella y Ovalle (1985); Aránguiz (1997); IGM (1970).

Cada una de estas veranadas de montaña son utilizadas durante el estío por diversos tipos de ganado, según la provincia ecológica de origen, además de la fauna silvestre; sin embargo, lo común es el Estilo de Agricultura que se aplica en la mayoría de los casos, esto es el de Cosechadores o Recolectores, caracterizado por un pastoreo corriente e intensa sobreutilización del pastizal por parte del ganado, lo que determina una pobre o muy pobre condición de este ecosistema pratense y baja productividad primaria y secundaria (Cosio, 1999).

Veranadas e invernadas, zona central y centro-sur

En esta vasta zona, que considera a la Región de O'Higgins, Región del Maule, Región del Bío-Bío y

Región de La Araucanía, se encuentran diversas invernadas y veranadas.

La Región de O'Higgins presenta 87 veranadas (53.558 ha) y 10 invernadas (6.827 ha), que en su totalidad suman una superficie de 60.385 ha (Cuadro 18).

La Región del Maule presenta 168 veranadas con una superficie total de 777.401 ha (Cuadro 19).

La Región del Bío-Bío presenta 115 veranadas (125.640 ha) y 12 invernadas (18.375 ha), que en su totalidad suman 144.015 ha (Cuadro 20).

La Región de la Araucanía presenta 13 veranadas (136.631 ha) y 5 invernadas (24.937 ha) que en su totalidad suman 161.568 ha (Cuadro 21).

Cuadro 18. Número y superficie de veranadas en la Región de O'Higgins.

Lugar	Nº Veranadas Nº Invernadas	Superficie (ha)	%	
Pangal	Veranada	11	9.825	16,27
	Invernada	1	900	1,49
Cachapoal	Veranada	10	7.785	12,89
	Invernada	4	512	0,85
Las Leñas	Veranada	3	1.712	2,84
Cortaderal	Veranada	11	3.010	4,98
	Invernada	1	105	0,17
Los Cipreses	Veranada	9	1.810	2,99
El Azufre	Veranada	15	8.960	14,83
	Invernada	1	1.710	2,83
El Flaco	Veranada	22	12.769	21,15
	Invernada	3	3.600	5,96
Huemul	Veranada	6	7.687	12,73
Total	Veranadas	87	53.558	
	Invernadas	10	6.827	
Total Región		97	60.385	100

Fuente: Espinosa (1988).

Cuadro 19. Número y superficie de veranadas en la Región del Maule.

Lugar	Nº Veranadas	Superficie (ha)	%
Curicó	46	233.358	30
Talca	53	285.118	36,70
Linares	42	180.679	23,30
Parral	27	78.246	10
Total Región	168	777.401	100

Fuente: López (1986).

Cuadro 20 Número y superficie de veranadas en la Región del Bío-Bío.

Lugar	N° Veranadas N° Invernadas		Superficie (ha)	%
	Sn. Carlos	Veranada		
Invernada		6	13.575	9,4
Bulnes	Veranada	28	27.272	19
	Invernada	6	4.800	3,3
Los Ángeles	Veranada	12	19.215	13,4
Alto Bío-Bío	Veranada	33	14.612	10,1
Mulchén	Veranada	29	18.292	12,7
Total	Veranadas	115	125.640	87,2
	Invernadas	12	18.375	12,8
Total Región		127	144.015	100

Fuente: López (1986).

Cuadro 21. Número y superficie de veranadas en la Región de la Araucanía.

Lugar	N° Veranadas N° Invernadas		Superficie (ha)	%
	Comuna Lonquimay Victoria (38°05'-38°42' L.S.)	Veranada		
Invernada		2	8.312	5
Comuna Melipeuco Temuco (38°42'-38°58' L.S.)	Veranada	1	7.375	5
	Invernada	3	16.625	10
Comuna Curarrehue Villarrica (38°58'-39°40' L.S.)	Veranada	4	44.187	27
Total	Veranadas	13	136.631	84,6
	Invernadas	5	24.937	15,4
Total Región		18	161.568	100

Fuente: López (1986).

4. Caracterización Dominio Estepario, Provincia Esteparia muy Fría Secoestival (Veranada de Montaña)

4.1. Caracterización Climática

Presenta una atmósfera seca con rocío frecuente. La oscilación térmica es superior a los 10°C, y la temperatura media anual es de 8°C ó 10°C, presentando un verano cálido y un invierno frío (Gastó, Cosio y Panario, 1993). Durante cinco meses se presentan promedios mensuales entre 10°C y 15°C, generalmente durante el verano, estando los restantes meses con temperaturas comprendidas entre los 0°C y 10°C, por lo que el invierno se puede catalogar de muy frío. Lo anterior determina al área como un tipo de clima muy frío (k'), donde, tanto la temperatura media anual y la temperatura media del mes más cálido son inferiores a 18°C (Antonioletti, 1972; Köppen, 1948).

En la franja que agrupa la "cordillera baja" o precordillera, las temperaturas de los periodos octubre-marzo y julio-agosto, disminuye en 1°C respecto de la depresión o valle central. El periodo de receso vegetativo es de cinco meses. El periodo libre de heladas fluctúa entre 190 y 235 días. La acumulación de temperaturas durante el periodo septiembre-febrero base 10°C es de 760 a 950 grados días en dicho periodo. La acumulación de frío supera 2.000 horas anuales y la humedad relativa es menor que en la depresión central, aunque aumenta la evapotranspiración (Gastó, Silva y Cosio, 1990).

En relación a la "cordillera alta", desde 1.500 msnm, las condiciones térmicas son precarias y el periodo libre de heladas alcanza a seis meses, al igual que el receso vegetativo. Las temperaturas medias del periodo octubre-marzo son de 13,7°C. La acumulación térmica del periodo septiembre-febrero base 10°C, varía entre 750 y 850 grados días, en tanto que la acumulación de horas frío oscila entre 2.100 y 2.400 h anuales. La humedad atmosférica sigue descendiendo y la evapotranspiración aumenta en relación a la cordillera baja y la depresión central. El déficit hídrico disminuye y el periodo seco sobrepasa de 2 a 4 meses hacia el sur, mientras que el periodo húmedo permanece en siete meses (Gastó, Silva y Cosio, 1990).

Las precipitaciones anuales fluctúan desde 100 mm en las áreas más secas hasta sobrepasar la isoyeta de 1.000 o 2.000 mm en las más húmedas (Roberts y Díaz, 1959-1960). Estas precipitaciones se presentan en forma sólida en los meses de invierno,

desde marzo a septiembre, siendo en el área septentrional de tres meses y aumentando de cuatro a cinco meses en el extremo meridional, donde el periodo húmedo suele alargarse hasta bien entrada a una relativa primavera, con lluvias o nieve; sin embargo, la altura de lluvias no es suficiente como para permitir la condición de bosque. Según estos autores, además de Almeyda y Sáez (1958), esta área corresponde a un clima Alpino o Estepa de montes arbustivos; sin embargo, según Köppen (1923; 1948), se clasifica como Estepa Secoestival Muy Fría y cuyo símbolo climático es: BSk', mientras que su Código Ecológico es: 2206-000; donde: (B),(2) corresponden a Reino Seco; (S),(2) Dominio Estepario; (s), Secoestival; (k') muy frío; (06) Provincia Secoestival Muy Fría, respectivamente, según Gastó, Cosio y Panario (1993).

Según Santibáñez y Uribe (1993), las veranadas corresponden a un clima templado microtermal estenotérmico mediterráneo húmedo, esto es el distrito 97.3. Sin embargo, es necesario mencionar que dicha clasificación contrasta con lo propuesto por Köppen (1923; 1948) y otros autores.

4.2. Caracterización Botánica

Según Cosío (1999), las condiciones ambientales tan extremas de la montaña originan grandes limitaciones para el crecimiento y desarrollo de la fitocenosis o conjunto organizado de plantas, dentro del ecosistema andino. Las variaciones de temperatura, humedad relativa, junto a las precipitaciones nivales y escaso o lento desarrollo del suelo, ha ejercido una presión de selección a las especies vegetales para que coevolucionen con su medio, originando nuevas especies adaptadas a estos ambientes, dentro de las cuales se pueden mencionar: reducción del peso y escasa elevación en estatura, tamaño y forma de las hojas, relación raíz-canopia, altamente desproporcionada hacia la parte radical, fenómenos de brotación al final de la temporada de crecimiento y dormancia durante el invierno y alta capacidad para captar, almacenar y utilizar energía (Gomez y Little, 1981; Guzmán, 1984).

Lo anterior y la gran variedad de climas, suelos y topografías, genera una alta diversidad de formaciones vegetales. Es así que en Los Andes se distinguen cinturones de vegetación horizontales y verticales. En forma latitudinal, las formaciones vegetales reflejan los heterogéneos climas existentes, mientras que altitudinalmente éstas son el resultado de las precipitaciones anuales y de la disminución de la temperatura con el aumento de la altitud (Walschburger, 1988).

Según la clasificación de CORFO (1965), la provincia ecológica comprende predominantemente las siguientes formaciones vegetales: Estepa andina de tolar, en su extremo norte, jaral desértico, matorral espinoso subandino, formación xeromórfica andina, bosque abierto andino, sin coníferas, matorral preandino de hojas lauriformes y bosque de *Araucaria araucana*.

Los matorrales subandinos espinosos se presentan a partir de 32° L.S., donde el tolar, formación vegetal de la región xeromórfica, deja lugar a un matorral de caméfitas y nanofanerófitas espinosas. A medida que se avanza hacia el sur, dichos arbustos adquieren, también, características arborescentes en las quebradas de los cerros. La altitud predominante fluctúa de 600 a 1.300 msnm, las temperaturas son más bajas que en el Valle Central y las precipitaciones son más abundantes. Por esta razón, la vegetación es más densa y tiene un valor de cubierta superior al de las formaciones vecinas. Los principales arbustos, árboles y suculentas son *Colletia spinosa*, *Proustia pungens*, *Proustia baccharoides*, *Trevoa trinervis*, *Talguenea costata*, *Porlieria chilensis*, *Ophryoshorus triangularis*,

Schimus dependens, *Schimus polygamus*, *Colliguaya odorifera*, *Acacia caven*, *Cereus chilensis*, *Eulychnia acida*, *Puya coarctata*, *Flourensia thurifera*, *Adesmia arborea*, *Litreaea caustica*, *Cassia closiana* (hoy, *Senna cumingii*), *Boldea boldus*, *Eupatorium salvia*, *E. glechonophyllum*, *Quillaia saponaria*, *Podantus mitique*, *Cryptocarya alba*, *Muehlebeckia hastulata*, *Baccharis confertifolia*, *Baccharis rosmarinifolia*, *Baccharis paniculata*, *Haploppapus acerosus*, *Lobelia salicifolia*, *Cestrum parqui*, *Fabiana imbricata*, *Azara gilliesi*, entre otras.

La cubierta herbácea primaveral es considerada rica y abundante. Entre éstas se presentan *Calceolaria spp.*, *Verbena erinoides*, *V. sulfurea*, *Oxalis rosea*, *Sisyrinchium pedunculatum*, *Alstroemeria pulchra*, *Chaetanthera monochioides*, *Vicia vicina*, *Madia sativa*, *Gallium aparine*, entre otras (Gallardo, Gastó y Contreras, 1987).

El bosque andino, sin coníferas se desarrolla desde 35° L.S., entre 600 y 1.200 msnm por las pendientes externas de Los Andes, como bosque mixto bastante rico, destacándose: *Nothofagus spp.* Este bosque no tiene área continua, sino que se desarrolla en aquellos sitios con condiciones favorables a su modalidad. Se encuentra presentando un sotobosque abierto con comunidades de *Chusquea quila*, bajo 800 msnm. Las especies arborescentes dominantes son *Nothofagus obliqua* y *Nothofagus dombeyi*. En el estrato vegetal intermedio se denota el carácter mesófilo de la vegetación, siendo característica la presencia de *Aristotelia chilensis*. La cubierta herbácea es una asociación de *Hydrocotyle berterii*, *Lagenophora hirsuta*, *Adenocaulus chilensis*, *Senecio calocephalus*, *Vivianea elegans*, *Muticia decurrens*, entre otras (Gallardo, Gastó y Contreras, 1987).

El matorral pre-andino de hojas lauriformes de las pendientes inferiores de Los Andes se extiende entre el río Cachapoal (34° 05' L.S.) y el Quillén (38° 25' L.S.), entre 1.200 y 1.800 msnm, aproximadamente, presentándose como una formación vegetal mesofítica. Es un matorral denso y en las quebradas se asocia con árboles siempreverdes. Las especies dominantes son: *Fabiana imbricata*, *Colletia spp.*, *Ephedra andina*, *Chuquiraga oppositifolia*, *Retamilla ephedra*, entre los caméfitos y nanofanerófitos y en los sitios más húmedos se presenta: *Aristotelia chilensis*, *Drimys winterii*, *Myrceugenia apiculata*, *Escallonia rubra*, entre los nanofanerófitos y microfanerófitos. El estrato inferior presenta hierbas como *Alstroemeria*, *Schizanthus*, *Calandrinia*, *Bromus*, *Deschampsia*, *Danthonia*, *Melica*, *Aster*, *Calamagrostis*, *Loasa*, entre otros géneros, la mayoría hemicriptófitos (Gallardo, Gastó y Contreras, 1987).

La formación xeromórfica andina tiene una fisionomía muy variada de pequeños arbustos (caméfitos), pastos en champas (hemcriptófitos) y plantas en cojines, todas éstas forman una cubierta rala, con grandes espacios desnudos y rocosos. Ésta se caracteriza por el xerofitismo ocasionado por las bajas temperaturas durante la mayor parte del día, las que no permiten el agua líquida. Esta formación es la continuación meridional de la Estepa andina del Norte. Su altitud varía entre 2.000 y 4.000 msnm para la parte septentrional y 2.000 y 2.800 msnm para la parte sur. El límite superior corresponde a la zona de las nieves permanentes o de un clima del Reino Nevado. Se extiende desde la Región de Coquimbo (30° 20' L.S.) hasta la cordilera frente a Curicó, presentándose en forma cerrada; más al sur aparece en manchones. Esto corresponde, en parte, a la Veranada de Montaña. Las formaciones vegetales características son *Fabiana imbricata*, *Nardophyllum revolutum*, *Chuquiraga oppositifolia*, *Ephedra andina*, *Anartrophyllum andicola*, *A. elegans*, *A. cumingii*, *Adesmia oligophylla*, *Berberis empetrifolia*, entre otras (Gallardo, Gastó y Contreras, 1987).

Las plantas en cojines dominan las zonas áridas, sobresaliendo *Laurelia acaulis*, *Azorella madreporica*, *A. compacta*, *Anartrophyllum umbellatum*, entre otras. En los sitios húmedos o vegas dominan *Patosia clandestina*, *Oxychloe andina*, *Scirpus hieronymi*, entre otras. Los pastos hemcriptófitos más representativos son *Stipa chrysophylla*, *Hordeum jubatum*, *Festuca* spp. Estas plantas están asociadas a hierbas como *Mutisia sinuata*, *Calandrinia affinis*, *Geantus* spp., *Acaena splendens*, entre otras (Gallardo, Gastó y Contreras, 1987).

El bosque de *Araucaria araucana* o Pehuén tiene un área discontinua de distribución en Chile. Se le encuentra en la Cordillera de Nahuelbuta entre 37° 30' L.S. y 38° 40' L.S. y en la Cordillera de Los Andes entre 37° 40' L.S. y 40° 10' L.S. En ambos casos es un árbol de altitud alta (sobre 1.000-1.500 msnm). Las causas de la discontinuidad en el área corresponde a las condiciones climáticas y edáficas. La formación vegetal está constituida por una selva fría abierta, integrada por una asociación de *Araucaria araucana*, *Nothofagus pumilio*, *N. antarctica*, *Rhacoma disticha*, *Drimys winterii* var. *andina*, *Ovidia pillo - pillo* y *Embothrium coccineum*.

La típica asociación arbustiva de los estratos inferiores del bosque está compuesta por *Berberis linearifolia*, *B. darwini*, *Baccharis magellanica*, *Chiliotrichum rosmarinifolium*, *Chusquea coleu*, *Senecio calocephalus*, entre otras.

La pradera está sectorizada en áreas demarcadas por la pendiente, altitud, vegetación dominante y las condiciones del ambiente edáfico. Entre las especies dominantes se encuentran: *Ephedra andina*, *Colliguaya odorifera*, *Chuquiraga*, *Adesmia*, *Tetraglochin*, entre las caméfitas y *Hordeum chilense*, *H. comosum*, *Stipa chrysophylla*, *Poa chilensis*, *P. acynaphylla*, *Bromus* spp., *Festuca* spp., *Nasella pungens*, *N. excerta*, *N. chilensis*, entre las hemcriptófitas o "coirón", estas últimas hasta 2.000 msnm y en exposición de solana (Gallardo, Gastó y Contreras, 1987).

En la Veranada de Montaña o Estepa Muy Fría Secoestival de la Región de Coquimbo, Cuncumén, según Cosío y Demanet (1986), el estado vegetacional más generalizado está constituido por especies desarrolladas en champas (hemcriptófitas), en cojines y asociadas a leñosas medias (nanofanerófitas) y bajas (caméfitas) muy próximas a los límites de la nieve en fusión. Debido a las bajas temperaturas predominantes durante la mayor parte del año, las poáceas hemcriptófitas adquieren gran dureza y sequedad constituyendo el "coironal", el que ha reemplazado al "tolar" de la Estepa altoandina (Quintanilla, 1981).

En esta área se encuentran cuatro pisos fisiográficos (Cosío y Demanet, 1986):

- a) Los Llanos (1.500-2.000 msnm), donde predominan distritos planos a ondulados;
- b) Quebrada de Díaz (2.000-2.500 msnm), caracterizada por profundas quebradas;
- c) Vega Redonda (2.500-3.000 msnm), vasta área de vegas o distrito depresional;
- d) Vega El Portillo (3.000-3.500 msnm), otro vasto distrito depresional, cercano ya al límite con Argentina.

Todas estas vegas están rodeadas de altas cumbres de sobre 4.000 msnm, según Cosío y Demanet (1986), coincidiendo relativamente con Girardi (1986), quién en una veranada más al norte (Valle Hermoso, Combarbalá), como también con De Lorenzo y Villalobos (1986), quienes trabajaron en una veranada más al sur (El Sobrante, Petorca).

Según estos autores, en Los Llanos de Tranquilla, en la cuenca del Choapa, predominan formaciones vegetales de caméfitas, sobresaliendo *Senecio* spp., *Ephedra andina* Poepp, *Colliguaya odorifera* Mol., *Haplopappus* spp., entre otras, todas éstas muy sobreutilizadas. Aquí existen pequeñas vegas de alrededor de 15-20 ha (El Almendrillo), que son utilizadas por ganado bovino, caballar y, eventualmente, porcino. La pradera de esta vega está compuesta por especies del género *Juncus*, *Cyperus*, *Ranunculus*, *Trifolium* y *Hordeum* (*H.comosum*). Éstos, al estar en exclusión natural,

alcanzan una productividad potencial relativa de 7,42 tm MS/ha; sin embargo, en las praderas en pastoreo se logra 1,37 tm MS/ha, lo que está indicando el elevado potencial y, además, el intenso sobrepastoreo, respectivamente.

En las áreas de umbría y, aisladamente, se encuentran poblaciones de leñosas altas como *Kageneckia angustifolia* D. Don., la que se hace más densa en media ladera. Dentro de las terófitas, las únicas presentes son *Vulpia dertonensis* y *Avena* spp, ubicadas a 1.200 y 1.600 msnm, quizás el límite máximo de éstas, debido a su reproducción por semillas.

Otras formaciones vegetales de leñosas bajas que se presentan están compuestas por *Colliguaya odorifera* Mol., asociada a *Adesmia* Aff. *microphylla* H. et Arm, *Proustia cuneifolia* Don, junto a *Baccharis linearis* R. et Pav. Pers., *B. pingraea* D.C. y, ocasionalmente, *Solanum* spp. Remy. Entre la herbáceas de esta comunidad se encuentran poáceas hemicriptófitas como *Nasella chilensis* y *Stipa* spp., las que al elevarse en altitud disminuyen en importancia.

Además, otras comunidades vegetales de la cuenca del Choapa están formadas por *Quillaja saponaria* Mol., *Verbena spathulata* Gill et Hook., *Senecio bridgesii* Hood et Arm., *S. proteus* Reny, *Solidago chilensis* Meyen, *Colletia spinosa* Lam., *Scallonia myrtoidea* y *Astericum chilensis* Cham. et Schlet, sometidas a ambientes adversos y sobreutilización por el ganado, debido a la geoforma plana-ondulada del área. Esto es lo que se denomina pre-cordillera andina (Cosio y Demanet, 1986; Girardi, 1986).

En el área de geomorfología cerrano a montano, de una pendiente de 50-90%, entre 2.000 a 2.500 msnm, en media y alta ladera, el estado vegetacional más avanzado está compuesto por *Avellanita bustillosii* Phil y *Haploppapus arbustioides* Reny, con una estrata herbácea dominada por hemicriptófitas, como *Stipa pagonanthera* Desv., que se ubica en áreas con afloramiento rocoso. En áreas con mayor presión de pastoreo, se desarrollan comunidades aisladas de caméfitas, como: *Verbena scoparia* (Sch) Mol., junto a las hemicriptófitas *Acaena splendens* H. et Arm., y *Mutisia ilicifolia* Cav., de pobre condición, aunque la flor de esta última de gran belleza y colorido. También, se encuentran presentes, dentro esta formación vegetal, las especies *Gamochoeta stachydifolia*, *Phleum alpinum* L., *Anisomeris coriacea* Don. y *Mimulus luteus* L.

En el piso altitudinal correspondiente a 2.500 a 3.000 msnm, predomina el Distrito depresional o vega, denominado La Vega Redonda por su vasta

superficie. A estos pastizales de vegas o depresionales también se les denomina "tembladeras", debido a que están compuestas de una gruesa capa de turba o materia orgánica en descomposición parcial por bajas temperaturas, por lo que al posarse y simbrarse sobre éstas el suelo se mueve. Aquí se distinguen tres formaciones vegetales de acuerdo a la disponibilidad del agua durante el período estival:

En el Sitio de textura-profundidad media mediano e hidromorfismo permanente superficial, debido al agua de escurrimiento de nieve en fusión, en el verano (soliflucción), la especie predominante es *Trifolium megalanthum* Hook, formando una pradera de alta densidad junto a *Calceolaria biflora* Lam., *Hipsela oligophylla* (Wedd) Benth., *Cardamine decumbens* Barn y *Ranunculus peduncularis* Sm. var. *erodiifolius* (Gay) Raiche.

El Sitio próximo al escurrimiento de agua permanente desarrolla una formación vegetal de herbáceas dominada por *Juncus balticus* Wild., asociado a *Calandrinia ferruginea* Barn., *C. affinis* H. et Arn., *Phacelis magellanica* (Lam) Coville, *Quinchamalium* (Ef) *humilis*, *Acaena pinnatifolia* R. et Par. y *Oxalis* spp. Como especies secundarias herbáceas se encuentran *Anagalis alternifolia* Cav., *Lepidium spicatum* Desr., *Cryptantha* spp. y *Euphrasia antartica* Benth.

En los Sitios de laderas medias y altas se encuentran comunidades de herbáceas, dominadas por poáceas hemicriptófitas, donde aquélla de mayor importancia corresponde a *Festuca acanthophylla* Desv, asociada a *Deschampsia setaceae* (Hnds), *Poa* spp., *Danthonia picta*, Noes et Mey. y *Bromus macranthus*. Como especies secundarias, dentro de esta estrata herbácea, se encuentran: *Nasauria cumingii* Hook. et Arm., *Erigeron andicola*, *Mutisia linearifolia* Cav., *Hoffmanseggia falcaria* Cav. y *Astragalus* spp. Aisladamente, se encuentran las caméfitas *Berberis empetrifolia* Lam. y *Tetraglochin alatum* (Gill et Hook.) O. Kse., que están muy asociadas a las especies anteriores por su protección.

En el ecotono, entre la comunidad de juncáceas y de poáceas ubicadas en media ladera, se encuentra la asociación de *Iareta compacta* junto a *Adesmia* Aff. *microphylla* H. et Arm.

El último piso fisiográfico se ubica a 3.000-3.500 msnm, donde dominan cumbres escarpadas con afloramiento rocoso y alta pedregosidad, con presencia de nieve casi permanente. Aquí las comunidades vegetales son poco densas y abundantes y se presentan, principalmente en los fondos de quebradas, dando origen a vegas o sitios

depressionales (Vega el Portillo). En las riberas del riachuelo predomina la asociación *Patosia clandestina*, con *Heliocharis* spp, dando origen a la vega, en todo caso de muy pobre condición, debido a la sobreutilización por parte del ganado (Cosio y Demanet, 1986).

4.3. Caracterización Geomorfológica

La Geomorfológica de esta provincia hace referencia en su mayoría a la Cordillera de los Andes, la cual para esta zona, es descrita por Borgel (1965) como una faja de retención crionival extendida entre el cerro Juncal, por el norte, y el volcán Llaima por el sur.

El área que comprende la sección sur de la gran fosa de los salares altiplánicos y de la precordillera posee un origen tectónico en el territorio norte de la provincia. Sin embargo, hacia el sur las unidades geomorfológicas son la cordillera y las sierras transversales con franco drenaje exorreico, cordillera con abundante retención crionival y la cordillera volcánica. Al este de estos cordones transversales se extienden algunas sierras y cordilleras en disposiciones oblicuas, caracterizadas por un drenaje exorreico. Todas estas forman parte de un tronco alto y tabuliforme, que constituye el encadenamiento principal de la Cordillera de Los Andes (Gallardo, Gastó y Contreras, 1987).

En el Norte Chico, según Bruggen (1950) y CORFO (1962), se encuentran ramales montañosos transversales que enlazan el sistema con los lomajes de la costa (complejo andino-costero) dejando valles al fondo de la Estepa Seca o Región de Las Serranías. Sin embargo, a partir de la Cuesta de Chacabuco, en la Zona Central de Chile, se encuentran amplios valles, debido a la presencia de la depresión intermedia que separa la Cordillera de los Andes de la Cordillera de la Costa, como son los Valles del Maipo, del Tinguiririca, del Maule, entre otros, hasta el del Bío-Bío.

Estos valles son producto de glaciares y glaciación, labrándose valles cordilleranos en forma de "U" característicos a 3.000-4.000 msnm por fenómenos fluvio glaciares, morrenas cuaternarias y fluviales modernos. Éstos están compuestos de estribaciones truncadas, valles tributarios suspendidos, circos, aristas y picos piramidales u "horns". Lo anterior es producto del súbito aumento del poder erosivo, atestiguado por el brusco declive desde la desembocadura del circo hasta el fondo de la artesa glacial o fondo del valle. Así, las paredes del extremo posterior de tal artesa se van desgastando paulatinamente, dejando escarpas, planicies aluviales o depresiones, según la posición fisiográfica (Holmes, 1960). Esto es lo que se denomina Veranada de Montaña.

La cordillera de los Andes, en su tramo Juncal-Llaima se caracteriza por la orientación norte-sur de sus encadenamientos principales, situación que es nítida hasta el río Ñuble. Al sur de este curso de

aguas, la orografía se anarquiza en una serie de pequeñas cordilleras transversales. La aparición de una hoyada lacustre en las nacientes del río Bio-Bio anuncia el próximo tramo andino de una cordillera volcánica marginada en el occidente por una serie de grandes lagos, la que presenta un relieve fuertemente rebajado por la erosión de glaciares y ríos (Gallardo, Gastó y Contreras, 1987).

En dicha región lacustre y periglacial de actividad volcánica, la glaciación es de tipo alpino, como lo señala la intensa erosión que identifica los altos valles cordilleranos. Un drenaje de trama radial acompaña la orografía volcánica, salpicada de cuencas lacustres hacia occidente y oriente. En efecto, los lagos trepan hacia el cordón fronterizo y trascienden hacia Argentina, estompendo la divisoria continental de las aguas, como ocurre por ejemplo, entre los lagos Pirehueico (Chile) y Lacar (Argentina) (Borgel, 1965).

Con respecto a las altitudes presentes en esta provincia ecológica, ésta se ubica entre 1.800-2.000 msnm y 3.200 msnm, en el límite norte y entre 1.200-1.500 msnm a 1.800-2.000 msnm, aproximadamente, en el límite sur (Gallardo y Gastó, 1985; Gastó, Silva y Cosío, 1990; Gastó, Cosío y Panario, 1993). En general, la altitud de la Cordillera de Los Andes comienza a disminuir de norte a sur, fluctuando desde alrededor de 4.100 msnm. Luego del cerro Juncal se levanta la cordillera de los Piuquenes que culmina en el este sobre la línea de fronteras en el nevado de Los Leones a 5.930 msnm. Más al sur se levantan tres cerros que dominan la cuenca de Santiago desde el NE: el cerro San Francisco (5.222 msnm), el Navarro (4.100 msnm) y el portezuelo de Las Pircas (4.827 msnm). Un tanto más al sur, El portezuelo del Tupungato (6.584 msnm) se desarrolla en el nacimiento del río Colorado.

Al sur de la hoya hidrográfica del río Maipo, se desarrolla un lineamiento externo occidental compuesto por diversos cerros, cuyas altitudes oscilan entre 2.000 a 3.000 msnm. Al sur del río Teno, la cordillera continúa desplazándose en cadenas paralelas de eje norte-sur, apreciándose un nítido cambio de color, siendo blanca desde el Teno al norte y oscura hacia el sur. Esto se debe a que la cordillera al sur del río Teno se deprime en altitudes muy inferiores a 4.000 msnm, sobresaliendo algunos picachos con altitudes del orden de 3.500 msnm. Consecuente con el cambio orográfico, se produce una fusión más rápida y efectiva de la nieve.

Descripción de Sitios

Distrito Depresional

Éste corresponde a depresiones o "vegas", que presentan pendientes menores a 0,5% (Gastó, Cosío y Panario, 1993), cuyo Código ecológico es: 2206-100).

Éste corresponde al Distrito más hidromórfico, ya que se compone de ambientes depresionales que poseen fluctuaciones en la profundidad del nivel freático a lo largo de un año, debido a la posición fisiográfica y a la presencia de una densa capa de arcilla que limita la profundidad de las raíces de las plantas. Cuando el agua es superficial, ya sea temporal o en forma permanente, dichas áreas reciben el nombre de "vegas". También se pueden desarrollar vegas en otros Distritos, además de éste, como es el caso de las "vegas colgadas" que se presentan en Distritos ondulado o, incluso, en cerrano.

En las veranadas se pueden distinguir vegas, que se caracterizan por presentar acumulación de agua en un determinado tiempo. Éstas pueden ser del tipo hidromórfica, mesomórfica y xeromórfica, según la posición fisiográfica a la cual el agua se encuentre de la superficie y al tiempo que así permanezca. Éstos cubren áreas variables, pero, por lo general, llegan a limitadas superficies.

Dadas sus características hídricas, las vegas generan una alta densidad vegetal, por lo general compuestas de especies de alto valor nutritivo, ricas en proteínas como el género *Lotus* y, eventualmente, *Vicia*. Estos recursos prateros son utilizados por el ganado en el corto período estival. El momento de inicio del pastoreo y el tiempo de utilización dependerá del tipo y la categoría animal en relación al grado de compactación del Sitio (López, 1989; López, Gastó y Cosío, 1995; Vial, 1991).

Sitio 2206-151-R6

Características del Sitio

- Reino: Seco.
- Dominio: Estepario.
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival.
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña.
- Distrito: Depresional.
- Sitio: Media-mediano, hidromórfico permanente superficial.

- Nombre vulgar del Sitio: Vega hidromórfica permanente superficial. Campo Lo Aguirre, Veranada del Maule.



Figura 11. Vega hidromórfica. Sitio 151-R6, Excelente Condición, Especie dominante; *Lotus corniculatus* y *briza* spp. Campo Lo Aguirre, Veranada del Maule.

Descripción del Sitio

La profundidad del Sitio, Vega hidromórfica (Figura 11), es de 35 cm, aproximadamente. Presenta agua superficial en forma permanente. La pendiente corresponde a un plano suave con 2% de inclinación, la textura es franca. El horizonte A está formado por una gruesa capa de turba, con olor fuerte a agua estancada. A profundidades superiores a 35 cm de profundidad se desarrolla una densa capa de arcilla, existiendo más agua bajo ella. Al prensar la turba con la mano escurre agua igual que una esponja saturada. La altitud del Sitio es de 1.400 msnm.

Éste Sitio es blando y altamente poroso. No presenta exposición, ni piedras. Es un Sitio ácido con un pH de 5,08; la capacidad de intercambio catiónico es alta, esto es 26,88 meq/100 g de suelo. El contenido de fósforo es adecuado (8,4 ppm). Posee 56 ppm de sodio y 62 ppm de potasio. Se puede destacar el alto contenido de materia orgánica que llega a 29,76%. Sin embargo, pese al alto contenido de ésta, la limitante del Sitio es la acidez (R6), ya que el pH es bajo y limita el crecimiento de las plantas.

El uso es para ganado destinado a la producción de carne. Su estilo es naturalista con un pastoreo en que se realiza un relativo control del tiempo de uso de las praderas. La Condición predominante es

excelente con tendencia estable (Cuadro 22). Además, se pudo observar que más del 80% de las especies son decrecientes, lo que está indicando su elevado potencial y alta biodiversidad (Cuadro 23).

Cuadro 22. Condición y Tendencia del Sitio.

Sitio	Condición	Tendencia
2206-151-R6	Excelente	Estable

Fuente: Cosio (1999).

Cuadro 23. Fitocenosis del Sitio 151-R6.

Forma vital	Especies dominantes
Hemicriptófitas	<i>Lotus corniculatus</i>
	<i>Briza sp</i>
	<i>Trifolium repens</i>
	<i>Poa andina</i>
	<i>Hordeum comosum</i>
	<i>Bromus sp</i>
	<i>Agrostis violácea</i>
Geófitas	<i>Holcus lanatus</i>
	<i>Alstroemeria sp</i>
	<i>Calceolaria purpurea</i>
	<i>Oxalis sp</i>
Observaciones: Más del 80% de las especies son decrecientes.	

Fuente: Cosio (1999).

Sitio 2206-192-P6

Características del Sitio

- Reino: Seco.
- Dominio: Estepario.
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival.
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña.
- Distrito: Depresional.
- Sitio: Pesada-profundo, hidromórfico permanente medio.
- Nombre vulgar del Sitio: Vega hidromórfica permanente medio. El Sobrante.

Descripción del Sitio

Se encuentran dos situaciones fisiográficas distintas, condición que no pareciera afectar su composición botánica ni su productividad. La primera tiene relación con el fondo de quebrada, y es la que domina en la veranada. La segunda, se refiere a las vegas ubicadas en laderas con pendiente media, y se denominan vegas colgantes.

Ambas presentan Sitios profundos, de textura arcillosa, con limitaciones en cuanto a drenaje y escurrimiento de agua.

En estas praderas se destaca la presencia de clastos redondeados y subangulares de diferentes tamaños que, en cierta medida, actúan como retenedores de material fino sedimentario.

Su utilización se permite una vez al año durante los meses de verano y como tal representa la base de la alimentación estival del ganado. En ocasiones, principalmente las vegas colgantes, son la única fuente de agua en Sitios de ladera que el ganado frecuenta.

La Condición predominante para cada una de las vegas es buena (Cuadro 24).

Cuadro 24. Condición del Sitio.

Sitio	Condición
2206-192-P6	Buena

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Las diferentes praderas de depresión abierta o comúnmente denominadas vegas se pueden apreciar en el Cuadro 25.

Cuadro 25. Vegas y superficie, El Sobrante.

Vegas	Superficie (ha)
Nacimientos	6,9
Cepo	64,4
La Laguna	15,2
Tambillo	88,8
Amarillo	4,0
Barco	9,6
Las Cruces	4,0
Chacay	3,2
Total	196,1

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Vega Los Nacimientos

Esta unidad (Figura 12) abarca 6,9 ha. Su altitud promedio es de 3.300 msnm. Pertenece al fondo de quebrada Nacimientos, en un sector en que dos microquebradas convergen para formar la quebrada Nacimientos. Como vega, a pesar de su pequeña superficie, representa la estrata herbácea siempre verde del Alto de Piuquenes y sus laderas con alta pendiente y baja disponibilidad de forraje.

El suelo presenta rocosidad y pedregosidad superficial que lo cubren en 30% de su superficie aproximadamente. La superficie restante corresponde a la pradera.

La fitocenosis es de baja biodiversidad (Cuadro 26).

Cuadro 26. Fitocenosis Vega Los Nacimientos.

Forma vital	Especies dominantes
Caméfitas	<i>Laretia acaulis</i>
Geófitas	<i>Juncus</i> y <i>Carex</i>

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).



Figura 12. Vega Los Nacimientos, Sitio 192-P6, Buena Condición. El Sobrante.

Vega Cepo

Presente en la quebrada del mismo nombre, comprende una macro unidad que pertenece al fondo de quebrada, sumado a pequeñas vegas colgantes dispersas en la ladera; su altitud promedio es de 3.000 msnm. Todo abarca una superficie de 64,4 ha. En general, es una unidad geográficamente protegida por laderas que presentan difícil acceso a las inclemencias del clima, en especial el viento. Es así como el forraje producido es utilizado preferencialmente por ganado equino. Se considera un sector estratégico con fines de supervisión y captura a este animal que representa un valor especial para el arriero.

Vega La Laguna (Ladera con pendiente media, expuesta al Sur).

Es una unidad formada por pequeñas vegas, dispersas en la quebrada del mismo nombre.

Presenta una macrounidad a los 2.900 msnm. Pertenece a la ladera con exposición Sur. Abarca un total de 15,2 hectareas.

La utilización de esta unidad la realiza, en general, el ganado bovino. Su Condición actual, es la presencia de vegetación natural floreada por efectos del intenso pastoreo continuo durante la temporada. El hecho es agravante por tratarse de un Sitio de alta carga animal en la temporada.

La fitocenosis presente es de alta biodiversidad (Cuadro 27).

Cuadro 27. Fitocenosis Vega La Laguna.

Posición espacial	Especies dominantes
Ladera	<i>Mulinum spinosum</i>
	<i>Hordeum comosum</i> Var. <i>humilis</i>
	<i>Laretia acaulis</i>
	<i>Laretia compacta</i>
Piso Seco	<i>Hordeum comosum</i> Var. <i>humilis</i>
	<i>Stipa chrysophylla</i>
	<i>Adesmia remyana</i>
	<i>Calandrinia gilliesii</i>
Piso Húmedo sin Inmersión	<i>Hordeum comosum</i>
	<i>Trifolium polymorphum</i>
	<i>Juncus balticus</i>
	<i>Patosia clandestina</i>
Piso Húmedo con Inmersión	<i>Heleocharis albibracteata</i>
	<i>Patosia clandestina</i>
	<i>Hordeum comosum</i>
	<i>Calamagrostis fulva</i>
	<i>Juncus balticus</i>
	<i>Carex gayana</i>
	<i>Caltha andicola</i>
	<i>Juncus sp</i>

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Vega El Tambillo (Depresión abierta con inmersión).

Forma parte del fondo de quebrada del nacimiento del río El Sobrante, 2.650 msnm, comprende una superficie de 88,8 hectareas. Como recurso pratense es la vega más importante en la veranada. Tiene atributos en cuanto a tamaño, productividad, ubicación y acceso.

Vega Los Amarillos (Ladera con pendiente media, expuesta al Norte).

Por su situación fisiográfica, corresponde a una vega colgante, presenta una pendiente promedio entre 17 y 25%. Abarca una superficie de 4,0 ha y se encuentra a 2.590 msnm. Según la carta hidrográfica, esta vega es también la única fuente de agua en el sitio donde está inserta.

Vega Barco

Ésta se ubica en la quebrada de chacay, en su vértice oriental. Dentro del Sitio, es una pequeña unidad de 9,6 ha aproximadamente. Situada a 2.500 msnm es una fuente de alimento verde para el pastoreo de esas laderas. Su uso es frecuente tanto por el ganado como dentro de los manejos que realiza el arriero cuando tiene que recorrer la veranada.

Vega Las Cruces (Terraza aluvial, modelada en arcilla, Figura 13).

Este Sitio, terraza aluvial, modelada en sedimento fino, presenta suelos profundos, de textura arcillosa, con limitaciones en cuanto a drenaje y escurrimiento de agua y a pesar de lo profundo del suelo presenta escasa permeabilidad.

Esta vega está inserta en el Sitio Las Cruces, tiene una superficie de 4,0 hectareas. Situada a 2.100 msnm, es la única que se encuentra individualizada con un cerco.

Presenta sectores pantanosos de uso esporádico para el animal. Es utilizada preferentemente por equinos de uso diario por el arriero.

La fitocenosis es de regular biodiversidad (Cuadro 28).

Cuadro 28. Fitocenosis y Rendimiento Vega Las Cruces

Sitio	Especies asociadas	Kg Ms/ha
Sitio 192-P6	<i>Hordeum sp</i>	3.250
	<i>Digitaria sp</i>	
	<i>Trifolium sp</i>	
	<i>Juncus sp</i>	
	No determinada	

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).



Figura 13. Vega Las Cruces, Sitio 192-P6, Buena Condición. El Sobrante.

Vega Chacay

Es una unidad de 3,2 ha presente en la quebrada del mismo nombre en la ladera occidental. Se encuentra a 1.900 msnm. Por su situación y tamaño de la vega es sobreutilizada por el ganado bovino principalmente.

La fitocenosis presente es de baja biodiversidad (Cuadro 29).

Cuadro 29. Fitocenosis Vega Chacay

Posición espacial	Especies dominantes
Piso húmedo no inundado	<i>Maitenus boaria</i>
	<i>Fabiana imbricata</i>

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Basándose en los resultados obtenidos por IREN (1979), para cuatro vegas en las veranadas del Rio Elqui, en cuyo trabajo se obtuvo como promedio 7.275 kg ms/ha, considerando los tres pisos o elementos existentes en toda vega, junto a lo medido en la vega Las Cruces con un corte durante el mes de Enero y considerando lo medido por Cosio y Demanet (1986), que determinaron para la vega el Almendrillo un rendimiento de 7.412 kg ms/ha se puede estimar un rendimiento promedio en Sitios de vegas de 7.000 kg ms/ha.

Características del Sitio

- Reino: Seco.
- Dominio: Estepario.
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival.
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña.
- Distrito: Plano.
- Sitio: Medio-mediano, hidromórfico estacional superficial.
- Nombre vulgar del Sitio: Vega mesomórfica. Campo Lo Aguirre, Veranada del Maule.

Descripción del Sitio

El Sitio presenta abundantes grietas, que denotan la presencia de agua en un cierto período del verano. La profundidad es de 50 cm, con una capa compacta de arcilla desde este nivel hacia abajo. La pendiente es de 4%, siendo así un plano suave.

La capacidad de intercambio catiónico es de 13,54 meq/100 g de suelo, siendo el segundo más alto valor de todos los Sitios muestreados. La acidez es de 5,74. Posee un buen contenido de materia orgánica (7,92%). Contiene 81 ppm de potasio, 16 ppm de sodio y 4,1 ppm de fósforo. La limitante corresponde a la inundación (I), que de acuerdo al Sistema de Clasificación de Ecorregiones, es de I2. Este Sitio no tiene exposición y no presenta pedregosidad en la superficie. Existen inundaciones ocasionales con aguas tranquilas. El uso es ganadero para la producción de carne. El estilo es naturalista con pastoreo controlado. No existe input de manejo, del agua, de la fertilidad, de protección, ni de cuidados.

La Condición es buena (Cuadro 30) y la fitocenosis es de baja biodiversidad (Cuadro 31).

Cuadro 30. Condición y Tendencia del Sitio.

Sitio	Condición	Tendencia
2206-254-12	Buena	Estable

Fuente: Cosio (1999).

Cuadro 31. Fitocenosis del Sitio 254-12.

Forma vital	Especies dominantes
Hemicriptófitas	<i>Poa sp</i>
	<i>Briza sp</i>

Fuente: Cosio (1999).

Éstas son áreas de llanos de terrazas aluviales, valles o lomadas con pendientes de 0,5% a 10,4% (Gastó, Cosio y Panario, 1993). Su código ecológico es: 2206-200.

Son suelos de profundidades variables, encontrándose desde delgados hasta profundos, no presentando problemas de infiltración en ninguna época del año ya que la textura que predomina es liviana a media.

Las veranadas presentan en estas áreas los mayores desarrollos de la vegetación. Sin embargo, las plantas se presentan en condiciones óptimas de consumo en un corto período, ya que sufren sobremaduración por el exceso de radiación y la limitada cantidad de agua. Especies del género *Festuca*, *Stipa*, *Vicia*, *Lotus*, etc., son comunes de encontrar. Las diversas asociaciones generan áreas con altas productividades, representadas, en su mayoría, por "coironales", formados principalmente por la hemicriptófito *Festuca acanthophylla*.

Sitio 2206-279-P9

Características del Sitio

- Reino: Seco.
- Dominio: Estepario.
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival.
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña.
- Distrito: Plano.
- Sitio: Liviana-profundo, drenaje rápido.
- Nombre vulgar del Sitio: Terraza aluvial contigua al río Maule, Campanario. Campo Lo Aguirre, Veranada del Maule.

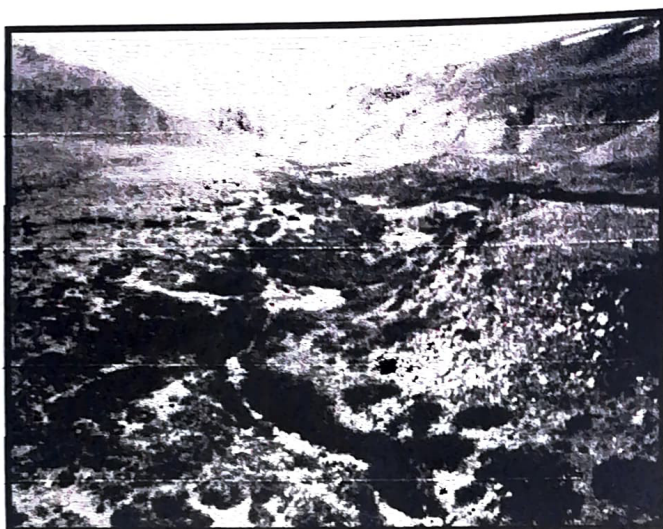


Figura 14. Terraza aluvial, Sitio 279-P9, Muy Pobre Condición. Campo Lo Aguirre, Veranada del Maule.

Descripción del Sitio

Este Sitio, Terraza aluvial (Figura 14) pertenece al Distrito plano y dada su pendiente (2%) corresponde a un plano suave (Figura 15). La textura es liviana del tipo migajón arcillo-arenoso (2). La profundidad es mayor a 80 cm, pudiendo llegar a más de un metro de profundidad. Posee drenaje rápido. No presenta exposición, hay una alta cantidad de piedras y rocas. Este suelo corresponde a la primera terraza aluvial más cercana al río que la formó, el río Maule.

El pH es 5,7, esto es acidez leve, tiene una baja capacidad de intercambio catiónico, 3,78 meq/100 g de suelo. Posee 5,4 ppm de fósforo, 5 ppm de sodio y 39 ppm de potasio. El contenido de materia orgánica es bajo, llega sólo a 1,25%. Dado el alto porcentaje de piedras y rocas, la variable opcional que lo clasifica es la pedregosidad, siendo de clase rocoso (P9).

Se denota la presencia de inundaciones esporádicas por aguas torrentosas. El uso es ganadero para la producción de carne. El estilo es naturalista con un mediano control del pastoreo. Dentro del manejo de la cobertura vegetal, no existe input de fertilizantes, ningún tipo de riego, ni protección o manejo. La condición predominante es muy pobre con una clara tendencia deteriorante (Cuadro 32). En cuanto a la fitocenosis, esta es de alta biodiversidad (Cuadro 33).

Las formaciones de las terrazas aluviales tienen un origen común en esta área. Durante la época de ocurrencia de glaciares, éstos podrían haber traído las morrenas que aún se observan. Posteriormente, al ocurrir un aluvión se habría formado la terraza superior y así sucesivamente cada terraza comenzó a aparecer en el ecosistema-Sitio.

Cuadro 32. Condición y Tendencia del Sitio

Sitio	Condición	Tendencia
2206-279-P9	Muy Pobre	Deteriorante

Fuente: Cosio (1999).

Cuadro 33. Fitocenosis del Sitio 279-P9.

Forma vital	Especies dominantes
Hemicriptófitas	<i>Hordeum comosum</i>
	<i>Festuca acanthophylla</i>
	<i>Stipa sp</i>
	<i>Vulpia dertonensis</i>
	<i>Bromus macranthus</i>
Caméfitas	<i>Rumex acetocella</i>
	<i>Ephedra andina</i>
	<i>Baccharis sp</i>

Sitio 2206-258-R7

Características del Sitio

- Reino: Seco.
- Dominio: Estepario.
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival.
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña.
- Distrito: Plano.
- Sitio: Media-mediano, drenaje moderado.
- Nombre vulgar del Sitio: Coironal plano umbría. Campo Lo Aguirre, Veranada del Maule.



Figura 15. Coironal plano umbría, Sitio 258-R7, Buena Condición, Especie dominante; *Festuca acanthophylla*. Campo Lo Aguirre, Veranada del Maule.

Descripción del Sitio

El Sitio, coironal plano umbría (Figura 15), posee un suelo de textura media del tipo migajón limoso. La profundidad es de 40 cm, siendo moderada al igual que el drenaje. No tiene pendiente, siendo un sitio de tipo plano suave.

La acidez es fuerte, siendo su principal limitante, lo que lo clasifica como R7, con un pH de 5,3. Sin embargo, posee una alta cantidad de fósforo (21,2 ppm). El contenido de potasio es de 111 ppm y 8 ppm de sodio. El contenido de materia orgánica es de 2,5%, que se considera bajo.

La exposición predominante es umbría. Tiene alrededor de 1% de piedras. Nunca se presenta inundado. El uso es ganadero para producción de carne.

La Condición es buena con tendencia estable (Cuadro 34) y la fitocenosis es de baja biodiversidad (Cuadro 35).

Cuadro 34. Condición y Tendencia del Sitio

Sitio	Condición	Tendencia
2206-258-R7	Buena	Estable

Fuente: Cosio (1999).

Cuadro 35. Fitocenosis del Sitio 258-R7.

Forma vital	Especies dominantes
Hemicriptófitas	<i>Festuca acanthophylla</i>

Fuente: Cosio (1999).

Sitio 2206-279-M3

Características del Sitio

- Reino: Seco.
- Dominio: Estepario.
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival.
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña.
- Distrito: Plano.
- Sitio: Liviana-profundo, drenaje rápido.
- Nombre vulgar del Sitio: Coironal plano alto. Campo Lo Aguirre, Veranada del Maule.

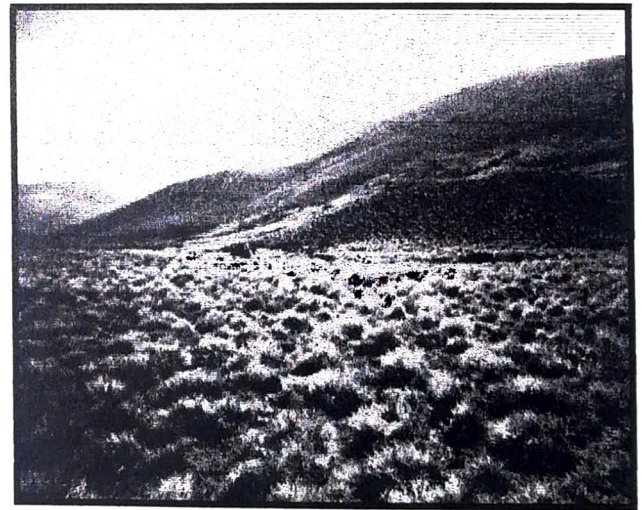


Figura 16. Coironal plano alto, Sitio 279-M3, Buena Condición, Especie dominante; *Festuca acanthophylla*. Campo Lo Aguirre, Veranada del Maule.

Descripción del Sitio

Este Sitio, coironal plano alto (Figura 16), corresponde a la primera terraza de formación del río Maule aunque este último se encuentra alejado, aproximadamente a 2 km del lugar. El suelo es profundo (80 cm), la textura es liviana del tipo migajón arcillo-arenoso. El drenaje es rápido favorecido por el tipo de textura. La pendiente es de 5%, que corresponde a un plano inclinado. No tiene exposición.

El pH es 5,36, generando una fuerte acidez. El CIC es de 7,07 meq/100 g de suelo, el contenido de fósforo es de 8,7 ppm, 4 ppm de sodio y 48 ppm de potasio. Posee en bajo contenido de materia orgánica (2,84%), siendo su principal limitante (M3).

Presenta baja cantidad de piedras y nunca se encuentra inundado. El uso es ganadero para la producción de carne. El estilo es naturalista con un pastoreo controlado de las praderas. No hay input de fertilizantes, de agua, protección, biotecnología, ni manejo.

El área corresponde a un plano suspendido con presencia de intercoirón. El suelo está muy protegido por la cubierta vegetal.

La Condición es buena con tendencia estable (Cuadro 36) y la fitocenosis es de regular a alta biodiversidad (Cuadro 37).

Cuadro 36. Condición y Tendencia del Sitio.

Sitio	Condición	Tendencia
2206-279-M3	Buena	Estable

Fuente: Cosio (1999).

Cuadro 37. Fitocenosis del Sitio 279-M3.

Forma vital	Especies dominantes
Hemicriptófitas	<i>Agrostis violácea</i>
	<i>Festuca acanthophylla</i>
	<i>Poa sp</i>
	<i>Rumex acetocella</i>
Caméfitas	<i>Acacia splendii</i>
	<i>Baccharis sp</i>
	<i>Euphorbia replus</i>
	<i>Ephedra andina</i>
	<i>Phacelis circinnata</i>

Fuente: Cosio (1999).

Sitio 2206-259-P6

Características del Sitio

- Reino: Seco.
- Dominio: Estepario.
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival.
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña.
- Distrito: Plano.
- Sitio: Media-mediano, drenaje rápido.
- Nombre vulgar del Sitio: Terraza Aluvial modelada en ripio. El Sobrante.

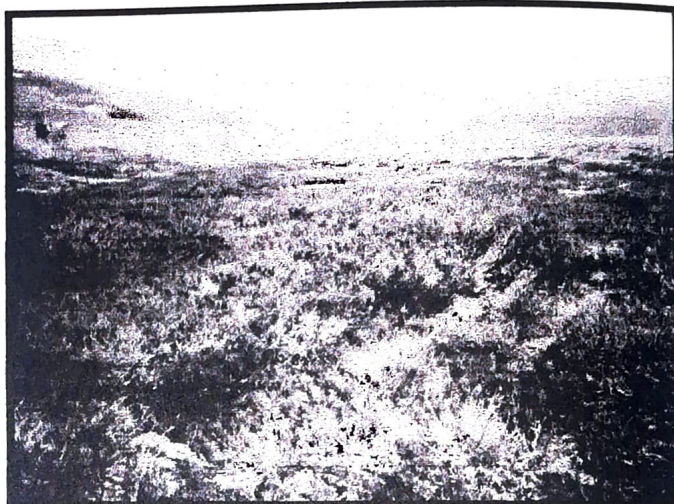


Figura 17. Coironal plano alto, Sitio 259-P6, Regular Condición. El Sobrante.

Descripción del Sitio

La terraza aluvial define aquellos terrenos planos que se encuentran en las riberas de los ríos, sin poder generalizar su extensión, tamaño, ni altitud.

Esta terraza (Figura 17) cubre una superficie aproximada de 40,5 ha, tiene un ancho de 4,5 m y un largo de 9 km. Se extiende desde 1.700 msnm (Puerta de Pardo) hasta 2.100 msnm (Las Cruces).

Su perfil y superficie, presenta un alto porcentaje de piedras y rocas, lo que indica que los sedimentos finos se depositaron sobre un material rocoso, que la caracteriza.

Este tipo de situación es definido como valle joven (Holmes, 1960), que se caracteriza por un río con recorrido tortuoso que va horadando una ladera, depositando parte de este material sobre la terraza en formación en la ladera contraria.

Tiene una pendiente promedio de 4%, y por sus características edáficas y de altitud, dominan las especies microfanerófitas y nanofanerófitas.

El pastizal que se desarrolla en el Sitio, presenta cambios en cuanto a composición botánica y formaciones vegetales, respondiendo a un patrón de altitud. En otras palabras, el ascenso de terraza aluvial a partir de 1.700 m de altitud involucra un cambio gradual de las condiciones abióticas del ecosistema, que ocasiona un impacto en el medio biótico.

La Condición es regular (Cuadro 38) y la fitocenosis es de alta biodiversidad (Cuadro 39).

Cuadro 38. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-259-P6	Regular

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986)

Cuadro 39. Fitocenosis del sitio 259-P6

Altitud (m)	Especies presentes
1.700	<i>Quillaja saponaria</i>
	<i>Maitenus boaria</i>
	<i>Schimus poligamus</i>
	<i>Colliguaya odorifera</i>
	<i>Adesmia arbórea</i>
	<i>Trisetobromus sp</i>
	<i>Hordeum murinum</i>
	<i>Vulpia sp</i>
1.810	<i>Valenzuelia trinervis</i>
	<i>Prostia pungens</i>
	<i>Cestrum parqui</i>
	<i>Acacia caven</i>
1.870	<i>Schimus poligamus</i>
	<i>Avena sp</i>
1.900	<i>Trisetobromus sp</i>
	Especies del genero <i>Adesmia</i> y matorrales densos de <i>Cortadiera chilensis</i>
1.970	<i>Colliguaya integerrima</i>
	<i>Chacaya trinervis</i>
1.980	<i>Tetraglochim alatum</i>
	<i>Haploppapus sp</i>
	<i>Berberis empetrifolia</i>
	<i>Chuquiraga oppositifolia</i>
2.100	<i>Chacaya trinervis</i>
	<i>Hordeum chilense</i>
	<i>Hordeum comosum</i>
	<i>Stipa sp</i>
	<i>Festuca sp</i>
	<i>Poa sp</i>

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Sitio 2206-297-P5

Características del Sitio

- Reino: Seco.
- Dominio: Estepario.
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival.
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña.
- Distrito: Plano.
- Sitio: Pesada-profundo, Drenaje lento.
- Nombre vulgar del Sitio: Terraza Aluvial modelada en arcilla. El Sobrante.



Figura 18. Terraza aluvial, Sitio 297-P5, Buena Condición. El Sobrante.

Descripción del Sitio

La terraza aluvial (Figura 18) define aquellos terrenos planos que se encuentran en las riberas de los ríos, sin poder generalizar su extensión, tamaño, ni altitud.

Este Sitio de alto potencial productivo, cubre una superficie de 35 ha, aproximadamente. A diferencia del sitio anterior, presenta un 50% menos de piedras superficiales y subsuperficiales. Su suelo es arcilloso en casi toda su superficie. Tiene una pendiente promedio de 7% y presenta erosión hídrica laminar en grado moderado, lo que sumado a una mala condición de vegetación, provoca un problema incipiente de suelo.

La terraza se puede dividir en dos sectores característicos, Las Cruces y la terraza que continua desde el sector Las Cruces hasta su inicio a 2.400 msnm.

Ambas presentan una fuerte influencia antrópica; Las Cruces por toda la tecnoestructura que contiene y los manejos que en ella se realizan, y el resto de la terraza que debe aportar todo el material vegetal para reparación de cercos y, por otra parte, es un

área de tránsito continuo, de animales y arrieros.

El Sitio presenta las siguientes formas vitales y especies:

Hemicriptófitas: los géneros *Stipa*, *Festuca*, *Poa*, *Hordeum comosum*; comunidades de *Medicago sativa* y de *Trifolium repens*, *Bromus unioloides*, *Bromus rigidus*, *Plantago lanceolata* y *Sanguinaria sp.*

Nanofanerófitas: *Valenzuelia trinervis*, *Chuquiraga oppositifolia*, *Chacaya trinervis*, *Fabiana imbricata* y *Chuquiraga oppositifolia*.

Caméfitas: *Baccharis sp.*, *Tetraglochin alatum* y *Ephedra andina*, *Berberis empetrifolia* y *Mulinum spinosum*.

La Condición es buena (Cuadro 40) y la fitocenosis es de alta biodiversidad (Cuadros 41 y 42).

Cuadro 40. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-297-P5	Buena

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 41. Fitocenosis y Rendimiento

Sitio	Especies asociadas	Kg Ms/ha
2206-297-P5	<i>Medicago sativa</i>	5.550
	<i>Bromus unioloides</i>	

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 42. Fitocenosis y Rendimiento

Sitio	Especies asociadas	Kg Ms/ha
2206-297-P5	<i>Hordeum comosum</i>	5.620
	<i>Trifolium repens</i>	
	<i>Digitaria sanguinalis</i>	
	<i>Hipochaeris radicata</i>	

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Tomando en cuenta los rendimientos de los Cuadros 40 y 41, que en promedio son 5.590 kg Ms/ha y, que no presentan antecedentes de otros rendimientos, es que se ha tomado como referencia el obtenido por Aránguiz (1997) en la terraza aluvial 279-P9, en buena condición y con un rendimiento de 1.660 kg Ms/ha. A partir de esto es que en promedio se ha estimado para este Sitio un rendimiento de 3.625 kg Ms/ha.

Sitio 2206-279-P5

Características del Sitio

- Reino: Seco.
- Dominio: Estepario.
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival.
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña.
- Distrito: Plano.
- Sitio: Liviana-profundo, drenaje rápido.
- Nombre vulgar del Sitio: Terreno plano de meseta, con clastos, arenas y limos, de lomaje ondulado, Valle Hermoso.

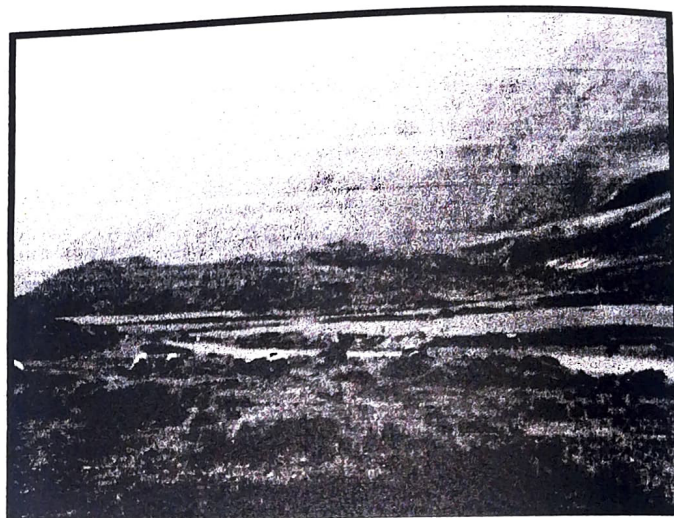


Figura 19. Terreno plano de meseta, Sitio 279-P5, Buena Condición. Valle Hermoso.

Descripción del Sitio

Dentro de la unidad de media montaña entre 1.600 y 1.800 msnm se encuentra este Sitio (Figura 19) de terreno plano de meseta, a este IREN-CORFO (1977) se refiere como a una alta meseta comúnmente conocido como Los Llanos Este es un remanente de la antigua superficie de erosión terciaria, la cual ha sido definida como una "peniplanicie" caracterizada por un paisaje plano-ondulado, con divisorias de aguas en forma de suaves lomajes, entre los que existen terrenos aluviales y coluvios deyeccionales de poco espesor. Se señala como un paisaje maduro, el cual ha sufrido la acción de todos los procesos erosivos desencadenados durante el Pleistoceno y Holoceno, por lo que su superficie presenta un grado de evolución avanzado; es decir, la superficie ha sido fragmentada y meteorizada en forma considerable.

Desde el punto de vista agrícola este terreno plano de meseta presenta el mayor potencial dentro del área de la cuenca Valle Hermoso. Presenta escasa pendiente, esto es de 5 a 9%, suelos profundos a

delgados, aunque en vastas superficies, existen limitaciones severas para el desarrollo radicular por la presencia de estratas de roca basal a escasa profundidad o directamente aflorando en la superficie.

La textura de sus suelos es liviana, presenta en la superficie clastos angulosos y gravas con un cubrimiento superficial de 10 a 25%, los afloramientos rocosos y conglomerados ocupan de 1 a 5% de la superficie. El drenaje interno y externo es bueno.

El Sitio ocupa una superficie de 966,4 ha. La erosión es de tipo hídrica laminar e hídrica por surco en grado fuerte.

Las condiciones edáficas favorables del Sitio, permiten tener una buena productividad potencial.

La Condición es regular (Cuadro 43) y la fitocenosis es de alta biodiversidad (Cuadro 44).

Cuadro 43. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-279-P5	Regular

Fuente: Girardi (1986).

Cuadro 44. Fitocenosis del Sitio 279-P5

Forma vital	Especies dominantes
Hemicriptófitas	<i>Stipa plumosa</i>
	<i>Bromus machrantus</i>
Caméfitas	<i>Chuquiraga ulicina</i>
	<i>Gutierrezia paniculata</i>
	<i>Ephedra andina</i>
	<i>Haplopappus sp</i>
	<i>Adesmia sp</i>
	<i>Margyricarpus pinnatus</i>
	<i>Talguenea quinquinervia</i>
	<i>Mulinum spinosum</i>
	<i>Krameria cistoidea</i>
	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>
	<i>Baccharis sp</i>
	<i>Chaetentera chilensis</i>
Nanofanerófitas	<i>Fabiana imbricata</i>
	<i>Retamilla ephedra</i>
	<i>Tetraglochin alatum</i>
Observaciones: se presentan individuos aislados de <i>Quillaja saponaria</i> , remanentes de un estado climático primitivo	

Fuente: Girardi (1986).

Sitio 2206-285-P5

Características del Sitio

- Reino: Seco.
- Dominio: Estepario.
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival.
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña.
- Distrito: Plano.
- Sitio: Media-profundo, hidromórfico estacional medio.
- Nombre vulgar del Sitio: Terreno plano de Valle en altura con fondo sedimentario, afloramiento de roca basal, con clastos, arenas y limos de exposición Este. Valle Hermoso.

Descripción del Sitio

Dentro de la unidad geomorfológica de Alta Montaña, esto es la Éstepa fría de montaña, propiamente tal, entre 3.000 y 3.500 msnm, producto de la acumulación de sedimentos que provienen de las laderas de las cumbres: El Boleadero, Cucharón, Cerro Negro, El Tiuque, Quintalina, Corrales Viejos y El Altar, se ha formado un "Valle de Altura" que según IREN-CORFO (1977) tiene su nacimiento configurado por grandes paredes en los que es común la presencia de cuerpos de hielo remanente de los Glaciares pleistocénicos.

Sus suelos son más profundos que lo normal en los suelos cordilleranos, pero, en general, presentan estratas de roca basal que impiden el desarrollo de raíces. En esta misma roca basal la que impide la infiltración del agua que escurre de las cumbres producto del deshielo, satura los suelos de este valle y da origen a la vega o depresión abierta. La presencia de clastos angulares es corriente, cubriendo 10 a 25% de la superficie. Los afloramientos rocosos son frecuentes correspondiendo, en parte, a líneas de cumbres remanentes que han sido paulatinamente cubiertas por sedimentos.

El Sitio ocupa una superficie de 1156,6 ha. Presenta pendiente suave que fluctua entre 5 y 9%. La erosión presente en el sitio es de tipo hídrica laminar en grado moderado. La exposición dominante es la occidental.

La Condición es buena (Cuadro 45) y la fitocenosis es de alta biodiversidad (Cuadro 46).

Cuadro 45. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-285-P5	Buena

Fuente: Girardi (1986).

Cuadro 46. Fitocenosis del Sitio 285-P5

Forma vital	Especies dominantes
Hemicriptófitas	<i>Hordeum comosum</i> <i>var humilis</i>
	<i>Trifolium</i> <i>polimorphum</i>
	<i>Stipa chrysophylla</i>
	<i>Festuca rigescens</i>
	<i>Calamagrostia fulva</i>
Geófitas	<i>Carex gayana</i>
	<i>Caltha andicola</i>
	<i>Juncus balticus</i>
	<i>Patosia clandestina</i>
	<i>Heleocharis</i> <i>albibracteata</i>
Caméfitas	<i>Adesmia remyana</i>
	<i>Laretia acaulis</i>
	<i>Laretia compacta</i>

Fuente: Girardi (1986).

Sitio 2206-275-P5**Características del Sitio**

- Reino: Seco.
- Dominio: Estepario.
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival.
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña.
- Distrito: Plano.
- Sitio: Liviana-profundo, hidromórfico estacional medio.
- Nombre vulgar del Sitio: Terreno plano de Valle en Altura con fondo sedimentario, afloramiento de roca basal, con clastos, arenas y limos de exposición Oeste. Valle Hermoso.

Descripción del Sitio

Dentro de la unidad geomorfológica de Alta Montaña, esto es la estepa fría de montaña, propiamente tal, entre 3.000 y 3.500 msnm, producto de la acumulación de sedimentos que provienen de las laderas de las cumbres: El Boleadero, Cucharón, Cerro Negro, El Tiuque, Quintalina, Corrales Viejos y El Altar, se ha formado un "Valle de Altura" que, según IREN-CORFO (1977), tiene su nacimiento configurado por grandes paredes en los que es común la presencia de cuerpos de hielo remanente de los

Glaciares pleistocénicos.

Sus suelos son más profundos que lo normal en los suelos cordilleranos, pero, en general, presentan estratas de roca basal que impiden el desarrollo de raíces. En esta misma roca basal la que impide la infiltración del agua que escurre de las cumbres producto del deshielo, satura los suelos de este valle y da origen a la vega o depresión abierta. La presencia de clastos angulares es corriente, cubriendo 10 a 25% de la superficie. Los afloramientos rocosos son frecuentes correspondiendo, en parte, a líneas de cumbres remanentes que han sido paulatinamente cubiertas por sedimentos.

Este Sitio ocupa una superficie de 711,6 ha aproximadamente. El origen geomorfológico y situación fisiográfica son similares a las analizadas en el sitio anterior.

La pendiente dominante fluctua entre 5 y 9%. Se ubica entre 3.000 y 3.500 m de altitud. Sus suelos presentan formación avanzada. Su textura es limo-arenosa con presencia abundante de gravas y clastos angulares que cubren la superficie en un 5 a 10% y con afloramientos rocosos con igual porcentaje de superficie cubierta.

La erosión presente en el sitio es de tipo hídrica laminar en grado moderado y fuerte y de zonas de rodado en grado fuerte.

La Condición es buena (Cuadro 47) y la fitocenosis es de alta biodiversidad (Cuadro 48).

Cuadro 47. Condición y Tendencia del Sitio

Sitio	Condición
2206-275-P5	Buena

Fuente: Girardi (1986).

Cuadro 48. Fitocenosis del Sitio 275-P5

Forma vital	Especies dominantes
Hemicriptófitas	<i>Hordeum comosum</i> var <i>humilis</i>
	<i>Trifolium polimorphum</i>
	<i>Stipa crysophylla</i>
	<i>Festuca rigescens</i>
	<i>Calamagostria fulva</i>
Geófitas	<i>Carex gayana</i>
	<i>Caltha andicola</i>
	<i>Juncus balticus</i>
	<i>Patosia clandestina</i>
	<i>Heleocharis albibracteata</i>
Caméfitas	<i>Adesmia remyana</i>
Terófitas	<i>Viola</i> sp
	<i>Chaetentera linearis</i>
	<i>Oxitheca</i> sp

Fuente: Girardi (1986).

Distrito Ondulado

Este Distrito corresponde a colinas o lomajes con pendientes predominantes de 10,5% a 34,5% (Gastó, Cosio y Panario, 1993). Código ecológico: 2206-300.

Este Distrito presenta texturas desde livianas a medias y profundidad mediano. Se utiliza principalmente por la ganadería, ya que presenta una buena cobertura de *Festuca acanthophylla* (coirón). Sin embargo, el uso de esta área debe ser cuidadoso, ya que existen altas posibilidades de incidencia de erosión.

En las áreas cercanas a los cauces hídricos existe presencia de *Vicia andina*, con un buen desarrollo de materia seca y excelente calidad nutritiva. Sin embargo, también hay especies de Condición pobre como *Rumex acetocella* y un importante porcentaje de suelo desnudo.

Sitio 2206-379-M1

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Ondulado
- Sitio: Liviana-profundo, drenaje rápido
- Nombre vulgar del Sitio: Cono de deyección, Campanario, Campo Lo Aguirre, Veranada del Maule.

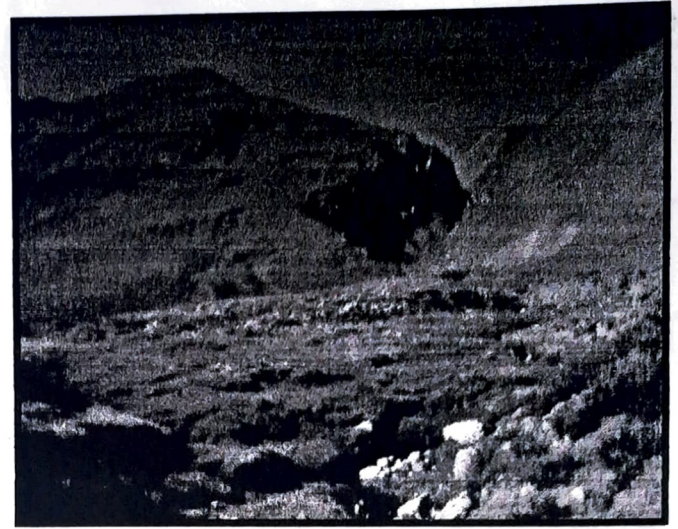


Figura 20. Cono de deyección, Sitio 379-M1, Regular Condición. Campo Lo Aguirre, Veranada del Maule.

Descripción del Sitio

Este Sitio, cono de deyección (Figura 20), presenta una profundidad superior a 80 cm, con una textura liviana de tipo migajón arcillo-arenoso, la que permite el rápido drenaje. Se presenta una pendiente de 22%, es decir, un Sitio ondulado inclinado.

La acidez es moderada, con un pH de 5,94. La materia orgánica es muy baja, sólo posee 0,19% (M1), por lo que se determinó a esta variable como el factor limitante. Contiene 6,17 meq/100 g de suelo, como capacidad de intercambio catiónico, 5,6 ppm de fósforo, 10 ppm de sodio y 84 ppm de potasio.

Este Sitio tiene una exposición de solana. La pedregosidad está determinada por una abundante cantidad de guijarros, 90% del perfil. Existen inundaciones esporádicas por aguas torrenciales. El uso es ganadero destinado a la producción de carne.

La pradera es lo predominante de la cobertura vegetal. No existe input de fertilizante, ningún manejo del agua, ni protección, ni manejo del ecosistema.

La Condición es regular con tendencia mejorante (Cuadro 49) y la fitocenosis es de regular a baja biodiversidad (Cuadro 50).

Cuadro 49. Condición y Tendencia del Sitio

Sitio	Condición	Tendencia
2206-379-M1	Regular	Mejorante

Fuente: Cosio (1999).

Cuadro 50. Fitocenosis del Sitio 379-M1

Forma vital	Especies dominantes
Hemicriptófitas	<i>Rumex acetocella</i>
	<i>Acaena spp</i>
	<i>Geranium spp</i>
Caméfitas	<i>Ephedra andina</i>
	<i>Baccharis concava</i>
	<i>Lathyrus subandina</i>

Fuente: Cosio (1999).

Sitio 2206-348-F2

Características del Sitio

- Reino: Seco.
- Dominio: Estepario.
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival.
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña.
- Distrito: Ondulado.
- Sitio: Liviana-mediano, drenaje moderado.
- Nombre vulgar del Sitio: Coironal solana. Campo Lo Aguirre, Veranada del Maule.

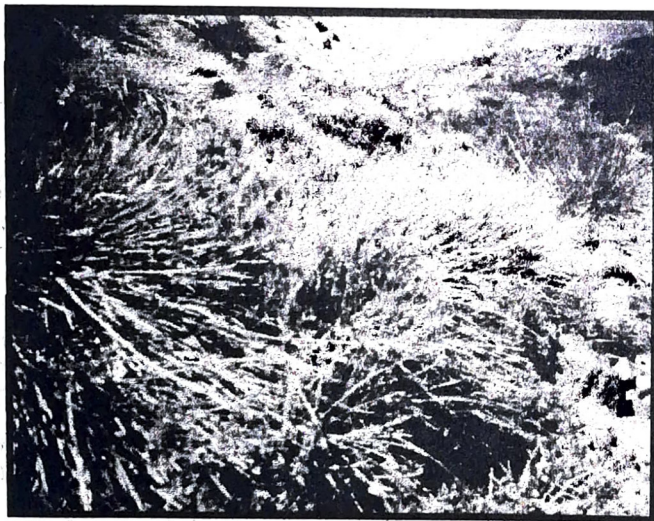


Figura 21. Coironal solana. Sitio 348-F2, Buena Condición, Especie dominante; *Festuca acanthophylla*. Campo Lo Aguirre, Veranada del Maule.

Descripción del Sitio

Este Sitio, coironal solana (Figura 21), presenta una profundidad de 55 cm. La textura es liviana y el drenaje es moderado. La pendiente es de 18%, lo que lo determina como un Sitio de tipo ondulado.

Este Sitio posee una acidez moderada, con un pH de 5,6. El CIC es 7,12 meq/100 g de suelo, generando una baja fertilidad (F2), por lo que éste es el principal factor limitante para el desarrollo de la

vegetación, luego de la pendiente. Contiene 5 ppm de sodio, 100 ppm de potasio y 19,9 ppm de fósforo.

No presenta pedregosidad ni inundaciones. El uso es ganadero para la producción de carne. El estilo es naturalista con pastoreo controlado. No hay input de fertilizante, agua, biotecnología, manejo, ni protección.

La Condición es buena (Cuadro 51) y la fitocenosis es de baja biodiversidad (Cuadro 52).

Cuadro 51. Condición y Tendencia del Sitio

Sitio	Condición	Tendencia
2206-348-F2	Buena	Mejorante

Fuente: Cosio (1999).

Cuadro 52. Fitocenosis del Sitio 348-F2.

Forma vital	Especies dominantes
Hemicriptófitas	<i>Festuca acanthophylla</i>

Fuente: Cosio (1999).

Sitio 2206-355-P5

Características del sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Ondulado
- Sitio: Media mediano, hidromórfico estacional medio
- Nombre vulgar del Sitio: Cono de deyección aluvial, con cobertura de suelo y sedimento fino. El Sobrante.

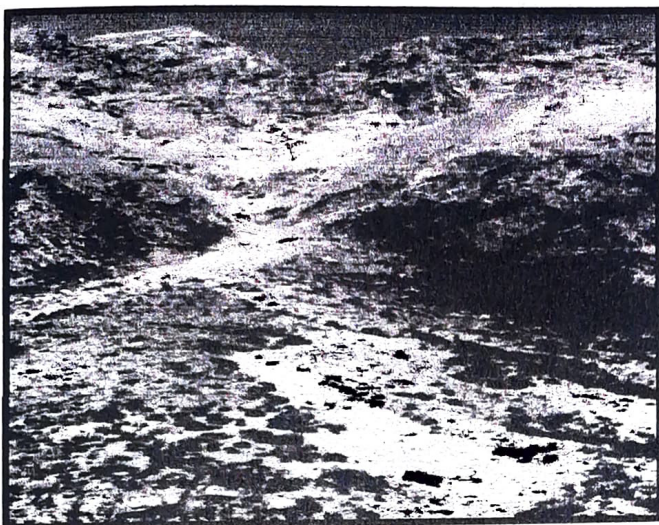


Figura 22. Cono de deyección aluvial. Sitio 355-P5, Pobre Condición. El Sobrante.

Descripción del Sitio

Este Sitio, cono de deyección aluvial (Figura 22), representa a dos unidades de paisaje en laderas adyacentes al sector Las Cruces. Juntas suman 117,2 ha. La pendiente en promedio es de 13%, sin embargo, existe erosión hídrica laminar con presencia de surcos en grado moderado a fuerte. El Sitio se encuentra a 2.200 msnm y se encuentra sobreexplotado con presencia de un grado de desertificación avanzado.

La Condición es pobre (Cuadro 53) y la fitocenosis es de regular a baja cobertura (Cuadro 54).

Cuadro 53. Condición del sitio

Sitio	Condición
2206-355-P5	Pobre

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 54. Fitocenosis del Sitio 355-P5

Forma vital	Recubrimiento %	Especies dominantes
Nanofanerófitas	10-30	<i>Ephedra andina</i>
		<i>Chuquiraga oppositifolia</i>
		<i>Valenzuelia trinervis</i>
		<i>Fabiana imbricata</i>
Caméfitas	10-50	<i>Tetraglochin alatun</i>
		<i>Retamilla Ephedra</i>
Hemicriptófitas	1-10	<i>Stipa sp</i>
		<i>Festuca sp</i>
		<i>Hordeum sp</i>
		<i>Senecio sp</i>
Terófitas	< a 3	<i>Lupino sp</i>
		<i>Hordeum murinum</i>

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Sitio 2206-354-P5

Características del Sitio

- Reino: Seco.
- Dominio: Estepario.
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival.
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña.
- Distrito: Ondulado.
- Sitio: Media-mediano, hidromórfico estacional superficial.
- Nombre vulgar del Sitio: Meseta, ladera con pendiente media, exposición Oeste. El Sobrante.

Descripción del Sitio

El Sitio tiene una superficie 2.025, 52 ha. Abarca toda la ribera Oeste de la quebrada de Chacay, encontrando diversas situaciones fisiográficas y estados vegetacionales en toda su extensión.

El extremo sur del Sitio presenta dos laderas, una de exposición Oeste, en la cual escurre el agua a la quebrada Chacay, y la otra de exposición Sur, que drena sus aguas al río El Sobrante. En esta área, las laderas presentan una pendiente alta a media, con rocosidad abundante, sin embargo, existen sectores con abundante cubrimiento de suelo. La erosión del área es del tipo hídrica, encontrando en la ladera de exposición Sur, erosión hídrica laminar escasa, así

como zonas de deslizamientos, en grado fuerte. Por otra parte, en la ladera de exposición Oeste, la erosión es del tipo hídrica laminar en grado leve a moderado. Se determinó además, la presencia de algunos surcos que constituyen el frente de avance de pequeñas cárcavas.

Luego, en el área central del Sitio, se encuentran las vegas de El Barco, que fisiográficamente corresponden a depresiones abiertas con inmersión. Estas son vegas colgantes cuya importancia es el hecho de constituir una buena fuente de forraje y agua de bebida en la media ladera. Lo anterior provoca un efecto periférico alrededor de ella, situación que se repite en todas las vegas colgantes. Rodeando la vega se encuentra una ladera de exposición Oeste, con pendiente media y pedregosidad abundante que presenta además, algunos afloramientos rocosos. Inserta en esta ladera existe una meseta con suelos de material fino y textura arcillosa.

Finalmente, el extremo norte del Sitio que se extiende hasta la línea divisoria de las aguas de la cuenca del río El Sobrante (límite Norte), presenta una ladera de exposición Oeste dominante, pendiente media a alta, rocosidad y pedregosidad abundante especialmente en el alto de ladera. Con respecto a la erosión, esta es del tipo hídrica laminar e hídrica por surcos, en grado moderado a fuerte. Toda esta área Norte del Sitio se caracteriza por presentar numerosas vertientes de pequeño caudal y longitud en las que se desarrolla una pradera característica de Sitios con inmersión.

La Condición es regular (Cuadro 55) y la fitocenosis es de regular a baja cobertura (Cuadro 56) y baja cobertura (Cuadro 57 y 58).

Cuadro 55. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-354-P5	Regular

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 56. Fitocenosis Área Sur del Sitio 354-P5.

Forma vital	Recubrimiento %	Especies dominantes
Hemicriptófitas	25-50	<i>Stipa chrysophylla</i>
		<i>Festuca acantophylla</i>
		<i>Hordeum sp</i>
		<i>Poa sp</i>
Caméfitas	10-25	<i>Dantonía sp</i>
		<i>Vivianea rosea</i>
		<i>Nardophyllum sp</i>
Nanofanerófitas	5-10	<i>Berberis empetrifolia</i>
		<i>Chuquiraga oppositifolia</i>
		<i>Adesmia microphila</i>
Observaciones: Presencia de <i>Lathyrus hoobarii</i> , <i>oxithea sp</i> y especies <i>Chaetentera sp</i>		

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 57. Fitocenosis Sector Vega el Barco, Sitio 354-P5.

Forma vital	Recubrimiento %	Especies dominantes
Hemicriptófitas	1-5	<i>Hordeum sp</i>
		<i>Festuca sp</i>
		<i>Stipa sp</i>
		<i>Poa sp</i>
Caméfitas	25-50	<i>Tetraglochin alatum</i>
		<i>Nardophyllum sp</i>
		<i>Chuquiraga oppositifolia</i>
Nanofanerófitas	1-5	<i>Fabiana imbricata</i>

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 58. Fitocenosis Área Norte del Sitio 354-P5

Forma vital	Recubrimiento %	Especies dominantes
Hemicriptófitas	1-5	<i>Hordeum sp</i>
		<i>Festuca sp</i>
		<i>Stipa sp</i>
		<i>Poa sp</i>
Caméfitas	10-25	<i>Mulinum spinosum</i>
Nanofanerófitas	1-5	<i>Fabiana imbricata</i>
Observaciones: Presencia de <i>Trisetobromus sp</i> , <i>Erigeron audicola</i> , <i>Chaetentera sp</i> y <i>Lathyrus hoobertii</i>		

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Sitio 2206-354-P7

Características del sitio

- Reino: Seco.
- Dominio: Estepario.
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival.
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña.
- Distrito: Ondulado.
- Sitio: Media-mediano, hidromórfico estacional superficial.
- Nombre vulgar del Sitio: Lomaje con pendiente media. El Sobrante.

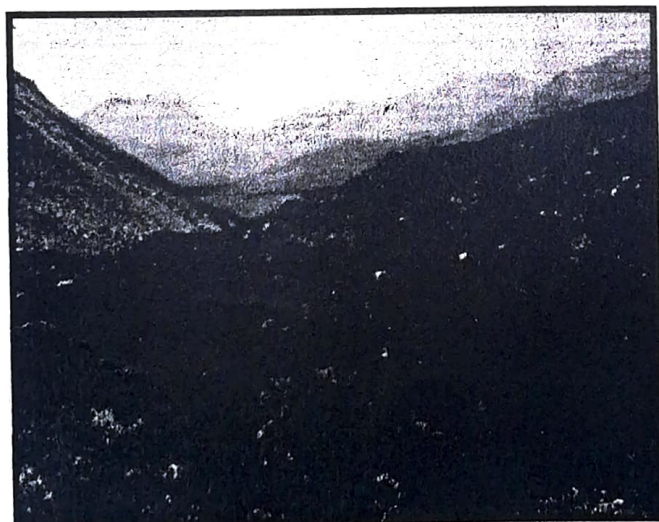


Figura 23. Lomaje con pendiente media. Sitio 354-P7, Regular Condición. El Sobrante.

Descripción del Sitio

El Sitio de lomaje con pendiente media, cobertura de suelos y sedimentos (Figura 23), posee una superficie de 123,2 hectareas.

Presenta un suelo de profundidad mediano, en especial en los terrenos próximos al escurrimiento superficial del agua. La rocosidad y pedregosidad superficial es de 70-80%. la erosión es de tipo laminar en grado moderado a fuerte, lo que hace disminuir la fertilidad del Sitio, especialmente en aquellas áreas sometidas a una fuerte presión de pastoreo.

La exposición dominante es suroeste, sin embargo, es posible distinguir en algunas áreas la exposición Este. En relación a la pendiente, ésta fluctua entre 26-36%, existiendo areas de baja pendiente (5-12%) que es posible incorporar al riego.

El Sitio puede llegar a ser de alto potencial productivo, pero el sobre pastoreo ésta provocando un problema moderado de deterioro edafico.

La Condición es regular (Cuadro 59) y la fitocenosis es de regular a baja cobertura (Cuadro 60).

Cuadro 59. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-354-P7	Regular

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 60. Fitocenosis del Sitio 354-P7

Forma vital	Recubrimiento %	Especies dominantes
Hemicriptófitas	10-25	<i>Festuca sp</i>
		<i>Stipa chrysophylla</i>
		<i>Poa stenantha</i>
		<i>Hordeum sp</i>
Caméfitas	25-50	<i>Adesmia laudonia</i>
		<i>Tetraglochin alatum</i>
		<i>Nardophyllum sp</i>
Nanofanerofitas	25-50	<i>Chuquiraga oppositifolia</i>
		<i>Ephedra andina</i>
		<i>Valenzuelia trinervis</i>
Observaciones: Existen especies terófitas presentes en forma aislada, con bajo recubrimiento (1-5%). Las especies presentes pertenecen a los géneros: <i>Oxitheca sp</i> y <i>Trisetobromus sp</i>		

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Sitio 2206-355-P4

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Ondulado
- Sitio: Media-mediano, hidromórfico estacional medio
- Nombre vulgar del Sitio: Ladera con pendiente media, exposición Sur y afloramientos rocosos fracturados, El Sobrante.

Descripción del Sitio

Este Sitio posee suelos cubiertos parcialmente con clastos planos y sedimentos finos. Abarca una superficie de 373,6 ha y se ubica al Este de Las Cruces, extendiéndose desde la ribera Norte del río El Sobrante hasta la cima que corresponde a una meseta semiplana con afloramientos rocosos, cubierta por clastos planos.

Fisiográficamente, el Sitio es una formación de pendiente media, 26-36%, con presencia de terrazas o mesetas de menor pendiente (10-16%) y bajo porcentaje de clastos que permiten la depositación

de suelo, que retiene humedad y determina el desarrollo de vegetación con alta densidad.

Respecto a la erosión, ésta es hídrica laminar en grado moderado, existiendo áreas con pequeños surcos que constituyen el frente de avance de cárcavas. Lo anterior, determina que el edafótomo presenta problemas intensos de deterioro, sobretodo aquellas áreas que constituyen el paso obligado del ganado a otros sitios.

La presencia de diferentes estados de la vegetación, se debe a que el sitio presenta tres áreas diferentes que lo divide altitudinalmente.

La Condición es pobre (Cuadro 61) y la fitocenosis es de regular a baja cobertura (Cuadro 62 y 64) y de baja cobertura (Cuadro 63).

Cuadro 61. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-355-P4	Pobre

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 62. Fitocenosis Área de bajo ladera, Sitio 355-P4.

Forma vital	Recubrimiento %	Especies dominantes
Hemicriptófitas	10-25	<i>Hordeum comosum</i>
		<i>Festuca acantophylla</i>
		<i>Poa sp</i>
Caméfitas	25-50	<i>Verbena spathulatta</i>
		<i>Ephedra andina</i>
		<i>Happlopapus sp</i>
Nanofanerófitas	25-50	<i>Chuquiraga oppositifolia</i>
		<i>Nardophyllum sp</i>
		<i>Adesmia lauctonia</i>
		<i>Baccharis sp</i>
		<i>Berberis sp</i>
Observaciones: Presencia de terófito <i>Chaetentera chilensis</i> , <i>Ephedra andina</i> sobreutilizada		

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 63. Fitocenosis Área de media ladera, Sitio 355-P4

Forma vital	Recubrimiento %	Especies dominantes
Hemicriptófitas	5-10	<i>Hordeum comosum</i>
		<i>Festuca acantophylla</i>
		<i>Stipa chrysophylla</i>
		<i>Poa sp</i>
Caméfitas	5-10	<i>Berberis sp</i>
		<i>Happlopapus sp</i>
		<i>Ephedra andina</i>
		<i>Verbena spathulatta</i>
Nanofanerófitas	1-5	<i>Chuquiraga oppositifolia</i>
Observaciones: Presencia de <i>Lirio sp</i> y <i>Senecio sp</i>		

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 64. Fitocenosis Área de alta ladera, Sitio 355-P4.

Forma vital	Recubrimiento %	Especies dominantes
Hemicriptófitas	10-25	<i>Hordeum comosum</i>
		<i>Festuca acantophylla</i>
		<i>Stipa chrysophylla</i>
Caméfitas	25-50	<i>Berberis sp</i>
		<i>Mulinum spinosum</i>
		<i>Verbena spathulatta</i>
Nanofanerófitas	25-50	<i>Chuquiraga oppositifolia</i>
		<i>Baccharis sp</i>
		<i>Fabiana imbricata</i>
Observaciones: Presencia de terófitas: <i>Chaetentera chilensis</i> y <i>Trisetobromus sp</i>		

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Sitio 2206-355-P7

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Ondulado
- Sitio: Media-mediano, hidromórfico estacional medio
- Nombre vulgar del Sitio: Ladera con pendiente media, exposición Norte, cubierta por clastos angulosos y subangulosos, El Sobrante.

Descripción del Sitio

Este Sitio se compone de dos unidades, una ubicada en el extremo Suroeste de la estepa fría de montaña, denominada Morro del Inca y la otra ubicada en el área sureste, denominada Amarillos. Abarca una superficie de 2445,4 ha.

Geomorfológicamente, el área de Morro del Inca, pertenece al cordón montañoso de la Cordillera de la Costa, no así el área de Amarillos que pertenece a la Cordillera de Los Andes. Sin embargo, ambas áreas, por su posición topográfica de ladera de pendiente media, reciben aportes coluviales de afloramientos rocosos existentes en la línea de cumbre, que determinan la presencia de clastos angulosos y subangulosos que cubren 30 a 90% de los suelos del Sitio. Por otra parte, los sectores de bajo de ladera, próximos al cauce de escurrimiento superficial de agua, se encuentran depósitos de sedimentos aluviales provenientes de áreas de mayor altitud.

Fisiográficamente, el Sitio corresponde a laderas de exposición norte, con pendientes de 26 a 36% y la altitud fluctúa entre 1.700 a 2.400 msnm, para el sector Morro del Inca y 2.100 a 3.300 msnm, para el sector de Amarillos. En cuanto a la rocosidad y pedregosidad superficial, esta es de 50 a 90%, en la media y alto de la ladera, sin embargo, en el bajo de ladera es de 30 a 40 por ciento.

En relación a la erosión, ésta es del tipo hídrica laminar, por surcos y cárcavas, en grado moderado, encontrándose algunas áreas afectadas por erosión eólica, en grado fuerte.

La Condición es pobre (Cuadro 65) y la fitocenosis es de regular a baja cobertura (Cuadro 66).

Cuadro 65. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-355-P7	Pobre

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 66. Fitocenosis Sector Amarillos (área norte), Sitio 355-P7

Forma vital	Recubrimiento %	Especies dominantes
Hemicriptófitas	5-20	<i>Stipa chrysophylla</i>
		<i>Poa stenantha</i>
		<i>Festuca pallescens</i>
		<i>Hordeum comosum</i>
		<i>Stipa plumosa</i>
Caméfitas	25-50	<i>Berberis sp</i>
		<i>Adesmia laudonia</i>
		<i>Baccharis sp</i>
		<i>Mulinum spinosum</i>
		<i>Chuquiraga oppositifolia</i>
		<i>Retamilla ephedra</i>
		<i>Adesmia sp</i>
		<i>Valenzuelia trinervis</i>
		<i>Fabiana imbricata</i>
		<i>Chuquiraga oppositifolia</i>
Observaciones: <i>Lupino angustifolio</i> , <i>Trisetobromus sp</i> y <i>Chatentera sp</i> , presentes		

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 67. Fitocenosis Sector Morro del Inca (área oeste), Sitio 355-P7

Forma vital	Recubrimiento %	Especies dominantes
Hemicriptófitas	5-10	<i>Festuca sp</i>
		<i>Stipa chrysophylla</i>
		<i>Stipa plumosa</i>
		<i>Poa pratense</i>
		<i>Hordeum sp</i>
Caméfitas	10-25	<i>Tetraglochin alatum</i>
		<i>Baccharis sp</i>
		<i>Nardophyllum sp</i>
		<i>Mullinum sp</i>
		<i>Adesmia sp</i>
Nanofanerófitas	10-25	<i>Fabiana imbricata</i>
		<i>Chuquiraga oppositifolia</i>
		<i>Baccharis cóncava</i>
Observaciones: <i>Chaetentera sp</i> , <i>Trisetobromus sp</i> y <i>Senecio sp</i> , presentes		

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Sitio 2206-345-P8

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Ondulado
- Sitio: Liviana mediano, hidromorfo estacional medio
- Nombre vulgar del Sitio: Ladera con pendiente media, exposición Sur, con cobertura sedimentaria parcial, El Sobrante.

Descripción del Sitio

Este Sitio se ubica en el área occidental de la estepa fría de montaña del predio y ocupa una superficie aproximada de 514,8 ha.

Geomorfológicamente corresponde al cordón montañoso de la Cordillera de la Costa, de base rocosa y cobertura sedimentaria y parcial que

determinan un tipo geomorfológico poligénico. Así los abundantes afloramientos rocosos en la línea divisoria de las aguas, permiten una división fisiográfica natural que, en la actualidad, lo separa del Sitio utilizado por el ganado para la alimentación de otoño y verano, en el predio.

Respecto a la fisiografía, esta formación corresponde a un sitio de exposición Sur, con pendiente de 16 a 36%, la pedregosidad y rocosidad superficial es muy abundante (70-100%), existiendo áreas de abundante cobertura sedimentaria que originan suelo en el cual se desarrolla una vegetación densa.

El Sitio presenta erosión hídrica laminar, por surcos y cárcavas, en grado moderado a fuerte, encontrándose áreas de rodados y deslizamientos en el límite norte.

Por otra parte, el sobrepastoreo y la utilización continua del Sitio por el ganado, ha determinado que la Condición de vegetación sea, en general pobre, (Cuadro 68), provocando que el grado de desertificación se aproxime a un deterioro edáfico intenso.

La fitocenosis es de media a baja cobertura (Cuadro 69).

Cuadro 68. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-345-P8	Pobre

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 69. Fitocenosis del Sitio 345-P8

Forma vital	Recubrimiento %	Especies dominantes
Hemicriptófitas	5-10	<i>Hordeum chilense</i>
		<i>Festuca pallescens</i>
		<i>Stipa plumosa</i>
		<i>Nasella chilensis</i>
Caméfitas	10-35	<i>Vivianea rosea</i>
		<i>Tetraglochin alatum</i>
		<i>Haploppapus multifolio</i>
		<i>Haploppapus folioso</i>
		<i>Mutisia sp</i>
		<i>Chuiriraga oppositifolia</i>
		<i>Ephedra andina</i>
Nanofanerófitas	25-50	<i>Colliguaya odorifera</i>
		<i>Ephedra andina</i>
		<i>Proustia pungens</i>
		<i>Baccharis sp</i>
		<i>Fabiana imbricata</i>
Observaciones: Presencia de terófitas		

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Sitio 2206-318-P6

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Ondulado
- Sitio: Liviana-delgado, drenaje moderado
- Nombre vulgar del Sitio: Ladera de pendiente media, con suelo constituido, presencia de clastos y afloramiento rocoso, de topografía ondulada y exposición Oeste, Valle Hermoso.

Descripción del Sitio

Este Sitio se extiende en una superficie de 1561 ha y se ubica entre 1.200 y 2.000 m de altitud.

Geomorfológicamente, según IREN-CORFO (1977), esta unidad corresponde a superficie de erosión y alteración topográfica, localizada en posición intermedia y rodeados, en parte, por relieves más altos, también existen en su interior algunos cerros islas, testigos de un nivel de altitud de la topografía original. Presenta, además, una topografía ondulada suave, la que en sus bordes aparece profundamente disectada por gargantas fluviales, cuyos cursos de agua han erosionado en busca del nivel de base.

Estos cursos de agua se organizaron en los relieves circundantes, depositando los sedimentos gruesos como tipo rodado y bolones. Estos antecedentes explican la composición de esta unidad "in situ" por alteración directa del sustrato rocoso. La pendiente del Sitio varía entre 5 y 64 por ciento.

Los suelos se encuentran en estado de formación avanzada, mostrando texturas livianas, con presencia de clastos que cubren entre 10 y 50% de la superficie y afloramiento rocoso en un 5 y 50% de la superficie total.

Se presenta erosión de tipo hídrica laminar, hídrica por surco y zona de deslizamiento en grado fuerte.

La Condición es regular (Cuadro 70) y la fitocenosis es de alta biodiversidad (Cuadro 71).

Cuadro 70. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-418-P6	Regular

Fuente: Girardi (1986).

Cuadro 71. Fitocenosis del Sitio 418-P6

Forma vital	Especies asociadas
Hemicriptófitas	<i>Nassella chilensis</i>
Caméfitas	<i>Haploppapus glutinosus</i>
	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>
	<i>Krameria cistoidea</i>
	<i>Chuquiraga oppositifolia</i>
Nanofanerófitas	<i>Colliguaya odorifera</i>
	<i>Baccharis sp</i>
	<i>Proustia pungens</i>
	<i>Adesmia arbórea</i>
	<i>Ephedra andina</i>
	<i>Kageneckia angustifolia</i>
	<i>Fabiana imbricata</i>
	<i>Porlieria chilensis</i>
<i>Acacia caven</i>	
Observaciones: Se presentan individuos aislados de <i>Quillaja saponaria</i> . <i>Nassella chilensis</i> asociada a Nanofanerófitas, Camefitas o a <i>Trichocereus chilensis</i> . En el fondo de quebrada del sitio domina <i>Schinus polygamus</i> , <i>Cortaderia speciosa</i> y <i>Escallonia sp.</i>	

Fuente: Girardi (1986).

Distrito Cerrano

Se encuentra representado por cerros con pendientes predominantes de 34,5% a 66,5% (Gastó, Cosio y Panario, 1993). Su código ecológico es: 2206-400.

Éstos se caracterizan por afloramientos rocosos, presencia de vegas colgadas y un suelo delgado y altamente secante. La productividad es baja, entre las especies existentes, entre otras, son *Festuca acanthophylla* y *Bromus macranthus*. La pendiente que lo caracteriza limita su utilización.

Sitio 2206-419-F1

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Cerrano
- Sitio: Liviana-delgado, drenaje rápido
- Nombre vulgar del Sitio: Cerrano seco, Campo Lo Aguirre, Veranada del Maule.

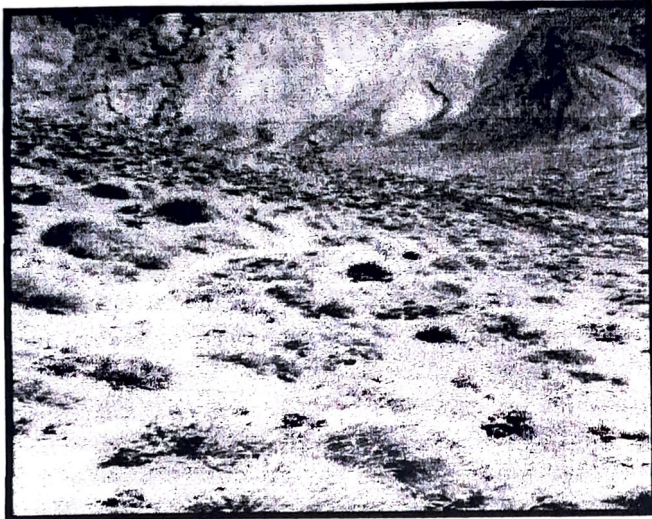


Figura 24. Cerrano Seco. Sitio 419-F1, Regular Condición. Campo Lo Aguirre, Veranada del Maule.

Descripción del Sitio

La textura del Sitio es liviana, del tipo migajón arcillo-arenoso. La profundidad es de 30 cm; es decir, es un Sitio delgado. Corresponde a un cerro inclinado con una pendiente del 64%, casi en el límite para este Distrito La exposición es levante. Debido al tipo de textura liviana, el drenaje es rápido, aunque la pendiente juega un importante papel por el escurrimiento superficial que se produce.

Posee una fertilidad insignificante (F1), reflejada por la baja capacidad de intercambio catiónico (4,08 meq/100 g de suelo). La acidez es leve, con un pH de 5,84 y el contenido de materia orgánica es bajo, llegando a 1,1 9%. Posee 2,7 ppm de fósforo, 66 ppm de potasio y 6 ppm de sodio.

El Sitio cerrano seco (Figura 24) presenta rocas en la superficie, lo que lo determina como un Sitio rocoso y nunca se encuentra inundado. El uso es ganadero destinado a la producción de carne. El estilo es naturalista con un pastoreo controlado de las praderas. No existe intervención humana de ningún tipo.

La Condición es regular con tendencia estable (Cuadro 72) y la fitocenosis es de media biodiversidad (Cuadro 73).

Cuadro 72. Condición y Tendencia del Sitio

Sitio	Condición	Tendencia
2206-419-F1	Regular	Estable

Fuente: Cosio (1999).

Cuadro 73. Fitocenosis del Sitio 419-F1

Forma vital	Especies dominantes
Hemicriptófitas	<i>Acaena spp</i>
	<i>Festuca acanthophylla</i>
Caméfitas	<i>Berberis spp</i>
	<i>Euphorbia spp</i>
	<i>Haplopappus spp</i>
	<i>Baccharis concava</i>
	<i>Vicia andina</i>

Fuente: Cosio (1999).

Sitio 2206-419-F1

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Cerrano
- Sitio: Liviana-delgado, drenaje rápido
- Nombre vulgar del Sitio: Cerrano poniente, Campo Lo Aguirre

Descripción del Sitio

La profundidad del Sitio es de 30 cm y la textura es semejante al Sitio anterior, 2206-419F1. La pendiente es de 60%, correspondiente a un cerro inclinado. Entre el 15 a 45% del área presenta piedras. No se registran inundaciones.

El pH del es de 6,03; es decir, genera una acidez leve. Tiene una fertilidad baja, dada por el CIC, que llega sólo a 4,18 meq/100 g de suelo. El contenido de materia orgánica es de 1,12 %, con una muy baja cantidad de fósforo (1,7 ppm). Tiene 49 ppm de potasio y 6 ppm de sodio.

La exposición lo determina como predominantemente seco, además, el desarrollo de la vegetación se ve dificultado por la excesiva pendiente, la que, a su vez, restringe el uso ganadero.

El uso es ganadero para la producción de carne. El Estilo es Naturalista, con un pastoreo controlado de la cubierta vegetal, representado por la pradera. La especie vegetal dominante corresponde a *Festuca acanthophylla*, aunque existe plantas liliáceas, *Euphorbia spp.*, *Berberis spp.* No hay indicios de intervención humana.

La Condición es pobre, con una tendencia estable (Cuadro 74) y la fitocenosis es de baja biodiversidad (Cuadro 75).

Cuadro 74. Condición y Tendencia del Sitio

Sitio	Condición	Tendencia
2206-419-F1	Pobre	Estable

Fuente: Cosio (1999).

Cuadro 75. Fitocenosis del Sitio 419-F1

Forma vital	Especies dominantes
Hemicritófitas	<i>Festuca acanthophylla</i>
Caméfitas	<i>Berberis spp</i>
	<i>Euphorbia spp</i>

Fuente: Cosio (1999).

Sitio 2206-459-R7

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Cerrano
- Sitio: Liviana-delgado, drenaje rápido
- Nombre vulgar del Sitio: Cerrano solana, Campo Lo Aguirre, Veranada del Maule

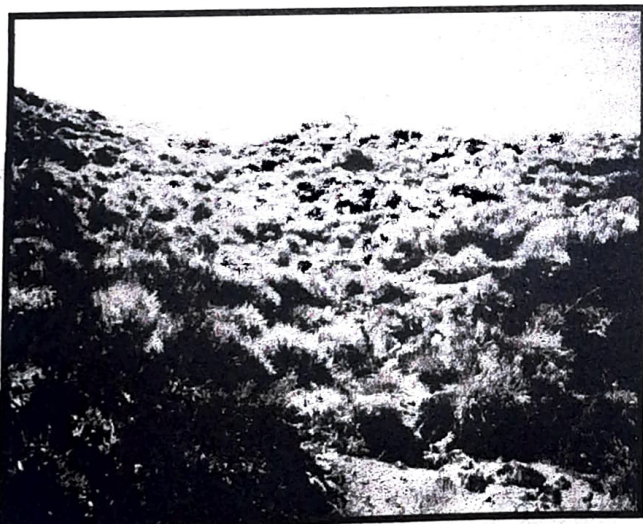


Figura 25. Cerrano Solana. Sitio 459-R7, Excelente Condición, Especie dominante; *Festuca acanthophylla*.

Descripción del Sitio

La profundidad del Sitio es de 50 cm y el drenaje es rápido, dado por la interacción de la profundidad, posición fisiográfica y la textura. Esta última es de la clase media, tipo migajón. La pendiente es de 45% o cerro suave. Se desarrolla cerca de los cauces de ríos, con un buen desarrollo de la vegetación.

El Sitio, cerrano solana (Figura 25), posee una acidez fuerte, lo que limita el crecimiento de las plantas; el pH es de 5,25. El CIC es de 8,64 meq/100 g de suelo, determinando una baja fertilidad y el contenido de materia orgánica alcanza a 3,31 %. Posee 32,7 ppm de fósforo, 6 ppm de sodio y 116 ppm de potasio.

No presenta piedras, ni tampoco inundaciones. El uso es ganadero para la producción de carne. El estilo es naturalista, con un menor control del pastoreo. La cobertura está representada por praderas de *Vicia andina*. Esta especie presenta un buen desarrollo, lo que determina la Condición excelente con una tendencia mejorante (Cuadro 76). La fitocenosis es de baja biodiversidad (Cuadro 77) y hay presencia de *Alstroemeria spp.*, *Baccharis spp.* y *Festuca acanthophylla*. No hay input de ningún tipo.

Cuadro 76. Condición y Tendencia del Sitio

Sitio	Condición	Tendencia
2206-459-R7	Excelente	Mejorante

Fuente: Cosio (1999).

Cuadro 77. Fitocenosis del Sitio 459-R7

Forma vital	Especies dominantes
Hemicriptófitas	<i>Festuca acanthophylla</i>
Caméfitas	<i>Alstroemeria spp</i>
	<i>Baccharis spp</i>
	<i>Vicia andina</i>

Fuente: Cosio (1999).

Sitio 2206-437-P5

Características del Sitio

- Reino: Seco.
- Dominio: Estepario.
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival.
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña.
- Distrito: Cerrano.
- Sitio: Pesada-delgado, drenaje Lento.
- Nombre vulgar del Sitio: Ladera con pendiente media, exposición Sur, cubierta por clastos angulosos. El Sobrante.

Descripción del Sitio

Este Sitio se encuentra formado por quebradas denominadas La Laguna y El Cepo, cuya superficie es aproximadamente 3892,2 hectareas.

Ambas quebradas presentan condiciones fisiográficas y estados vegetacionales muy similares, existiendo laderas de exposición Sureste y Noreste. La pendiente general del Sitio fluctúa entre 37 y 49%, encontrándose cubierto por clastos angulosos que lo recubren entre 80-90%. En el fondo de la quebrada se encuentra un área de forma irregular, formada por praderas con inmersión, denominadas vegas, siendo entonces una vega colgante.

Respecto a la quebrada La Laguna, ésta se extiende desde los 2.100 msnm, próxima al río El Sobrante, hasta el límite de la cuenca, sobre 3.300 msnm, abarcando una superficie de 2502,8 ha. Su nombre se debe a la presencia de una laguna natural a 2.500 msnm, que fue artificializada para regular el caudal de salida.

Con respecto a la erosión, ésta es del tipo hídrica laminar en grado leve. Por otra parte, la desertificación presente en la quebrada es de dos grados, cubierta rala, por un excesivo consumo, debido a una creciente presión de pastoreo en la temporada, en sentido inverso a su desarrollo y un problema incipiente de deterioro edáfico.

La importancia fundamental de esta microcuenca se debe a que es la única quebrada de la estepa fría de montaña del predio, utilizada para la recolección de agua. De este modo, es posible asegurar el riego en el Sitio de llano aluvial, en los meses estivales y en período de sequía.

Cuadro 78. Fitocenosis y posición espacial altitudinal del Sitio en la quebrada La Laguna.

Altitud (m)	Especies presentes
2.400	Caméfitas; <i>Mulinum spinosum</i> , asociado a hemicriptófitas de los géneros <i>Stipa</i> y <i>Festuca</i>
2.480	Caméfitas; <i>Patosia clandestina</i> asociada a hemicriptófitas
2.500	Comunidades de caméfitas; <i>Fabiana imbricata</i> , <i>Ephedra andina</i> , <i>Adesmia remjana</i> , <i>Chuquiraga oppositifolia</i> y hemicriptófitas; <i>Stipa chrysophylla</i> , <i>Festuca acantophylla</i> , <i>Poa stenantha</i> , <i>Festuca pallescens</i>
2.630	Caméfitas; <i>Laretia sp</i> cercana al fondo de quebrada y <i>Erigeron audicola</i>
2.700	Inicio de pradera con inmersión en el fondo de quebrada
2.700 a 3.200	En las laderas con alta pendiente, dominan caméfitas; <i>Mulinum spinosum</i> asociado a <i>Berberis empetrifolia</i> y hemicriptófitas como <i>Hordeum comosum</i> , <i>Stipa sp</i> , <i>Festuca sp</i> , <i>Poa sp</i> y <i>Dantonia sp</i>

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

En relación a la quebrada El Cepo, ésta abarca una superficie aproximada de 1656,8 ha y se ubica en forma paralela a la quebrada La Laguna.

La depresión que forma la quebrada El Cepo, presenta dos situaciones fisiográficas, esta son: fondo de quebrada que se extiende desde los 2.180 hasta 2.980 msnm y laderas con pendiente que varía entre 37 a 66,5%.

La textura es arcillosa y una pedregosidad y rocosidad superficial que varía entre 5 a 15%. Las laderas se encuentran cubiertas por clastos angulosos y presentan una erosión hídrica laminar y surco en grado moderado a fuerte. La vegetación de la quebrada se encuentra en una condición regular, con tendencia a la retrogradación.

Ambas quebradas están unidas por el portezuelo de La Laguna a 3.300 msnm, el que se ubica en el extremo norte del Sitio.

La Condición es regular (Cuadro 79) y la fitocenosis es de regular a baja cobertura (Cuadro 80 y 81).

Cuadro 79. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-437-P5	Regular

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 80. Fitocenosis Quebrada La Laguna Sitio 437-P5.

Forma vital	Recubrimiento %	Especies dominantes
Hemicriptófitas	10-25	<i>Festuca sp</i>
		<i>Hordeum sp</i>
		<i>Stipa sp</i>
		<i>Poa sp</i>
		<i>Pictochaetium sp</i>
Caméfitas	25-50	<i>Danthonia sp</i>
		<i>Mulinum spinosum</i>
		<i>Berberis empetrifolia</i>
		<i>Valenzuelia trinervis</i>
		<i>Chuquiraga oppositifolia</i>
		<i>Laretia sp</i>
		<i>Retamilla sp</i>
		<i>Mutisia sp</i>
Observaciones: Presencia de <i>Patosia clandestina</i> , <i>Vivianea rosea</i> , <i>Ephedra andina</i> y <i>Erigeron audicola</i>		

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 81. Fitocenosis Quebrada El Cepo, Sitio 437-P5.

Forma vital	Recubrimiento %	Especies dominantes
Hemicriptófitas	10-25	<i>Stipa sp</i>
		<i>Poa sp</i>
		<i>Festuca sp</i>
		<i>Hordeum sp</i>
Caméfitas	10-25	<i>Chuquiraga oppositifolia</i>
		<i>Mulinum spinosum</i>
		<i>Berberis empetrifolia</i>
		<i>Nardophyllum sp</i>
Observaciones: <i>Fabiana imbricata</i> presente como nanofanerófitas (2.250 a 2.600 msnm) cercano al fondo de quebrada		

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Sitio 2206-428-P7

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Cerrano
- Sitio: Media-delgado, Drenaje moderado
- Nombre vulgar del Sitio: Ladera con pendiente alta, exposición Este y pavimentos de areniscas y/o roca basal, El Sobrante.

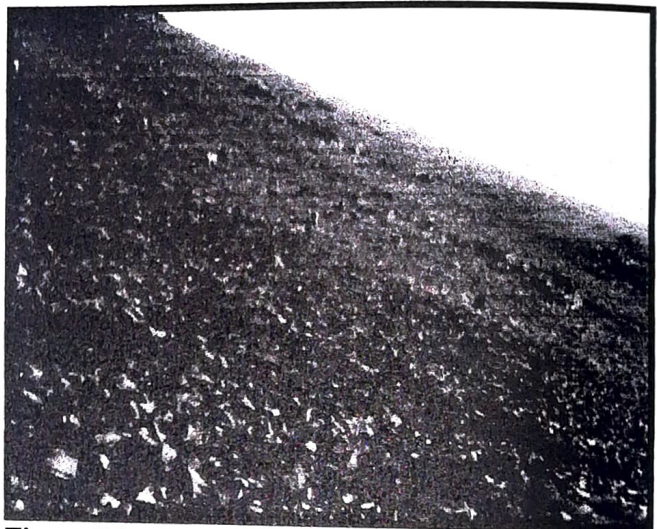


Figura 26. Ladera con pendiente alta. Sitio 428-P7, Pobre Condición. El Sobrante.

Descripción del Sitio

Este Sitio, ladera con pendiente alta (Figura 26), posee una superficie de 2974,4 ha y se ubica en el extremo noroeste de la estepa fría de montaña del predio.

Geomorfológicamente pertenece al cordón montañoso de la Cordillera de la Costa, siendo la naturaleza del material generador, roca basal.

Con respecto a la fisiografía, esta formación corresponde a laderas con exposición Este dominante, con pendiente que varía entre 37 y 64%.

Los afloramientos rocosos son frecuentes en las áreas cercanas a líneas de cumbre, la rocosidad y pedregosidad superficial es del orden de 50-80%, existiendo áreas con mayor cobertura de suelo.

El Sitio presenta un avanzado estado de erosión, encontrándose erosión del tipo hídrica laminar, por surcos y zonas con pavimentos de areniscas y de roca basal.

En el Sitio existen numerosas quebradas de longitud variable, presentando, todas ellas, una Condición general pobre (Cuadro 82), con escasa vegetación y baja cobertura (Cuadro83), y un alto porcentaje de suelo descubierto (40-90%) (Figura 25).

El problema moderado de deterioro edáfico corresponde al grado de desertificación dominante en el Sitio.

Cuadro 82. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-428-P7	Pobre

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 83. Fitocenosis del Sitio 428-P7

Forma vital	Recubrimiento %	Especies dominantes
Hemicriptófitas	1-5	<i>Stipa chrysophylla</i>
		<i>Stipa plumosa</i>
		<i>Festuca sp</i>
		<i>Poa stenantha</i>
		<i>Hordeum sp</i>
Caméfitas	5-10	<i>Tetraglochin alatum</i>
		<i>Berberis empetrifolia</i>
		<i>Mullinum spinosum</i>
		<i>Nardophyllum sp</i>
Observaciones: Terófitas presentes con bajo recubrimiento (1-5%), en suelos descubiertos, siendo las especies mas frecuentes <i>Chaetantera chilensis</i> , <i>Erigeron audicola</i> y <i>Oxitheca</i>		

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Sitio 2206-428-P7

Características del sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Cerrano
- Sitio: Media-delgado, drenaje moderado
- Nombre vulgar del Sitio: Ladera con pendiente alta, exposición Sur y afloramiento rocoso fracturado, El Sobrante.

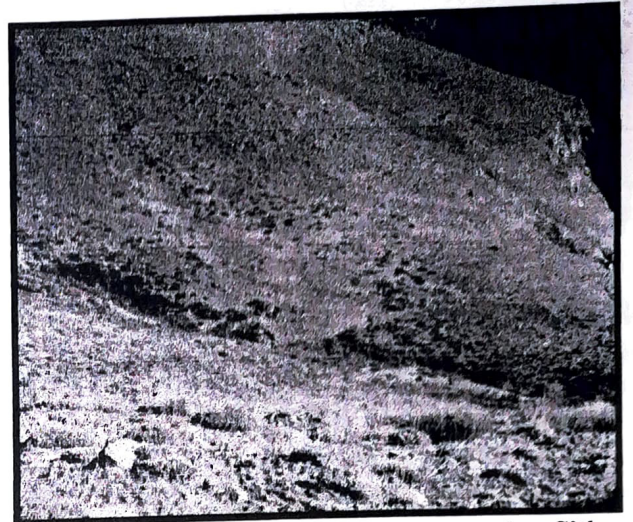


Figura 27. Ladera con pendiente alta. Sitio 428-P7, Pobre Condicion. El Sobrante.

Descripción del Sitio

Este Sitio, ladera con pendiente alta (Figura 26), posee una superficie de 936,8 ha. Se compone de dos quebradas, denominadas Honda y Los Encañados.

Geomorfológicamente, se destaca la presencia de una masa rocosa fracturada, reconocida como material parental de partículas de sedimento que se depositan en las laderas y fondo de quebrada, formando un suelo delgado y de condiciones inestables.

Con respecto a la fisiografía, el sitio está compuesto por laderas de exposición sur, con pendiente de 37 a 64%. La pedregosidad y rocosidad superficial es de 40 a 70%.

La Condición es pobre (Cuadro 84) y la fitocenosis es de baja cobertura (Cuadro 85).

Cuadro 84. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-428-P7	Pobre

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 85. Fitocenosis del Sitio 428-P7

Forma vital	Recubrimiento %	Especies dominantes
Hemicriptófitas	10-25	<i>Festuca acantophylla</i>
		<i>Festuca pallescens</i>
		<i>Stipa chrysophylla</i>
		<i>Stipa plumosa</i>
		<i>Poa stenantha</i>
Caméfitas	10-25	<i>Hordeum comosum</i>
		<i>Tetraglochin alatum</i>
		<i>Nardophyllum sp</i>
		<i>Adesmia sp</i>
		<i>Mulinum spinosum</i>
		<i>Chuquiraga oppositifolia</i>
		<i>Ephedra andina</i>

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Sitio 2206-428-P7

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Cerrano
- Sitio: Media-delgado, drenaje moderado
- Nombre vulgar del Sitio: Ladera con alta pendiente, exposición Norte, con afloramiento rocoso irregular y cubierto parcialmente por clastos, El Sobrante.

Descripción del Sitio

Este Sitio se compone de dos áreas ubicadas en la vertiente Sur del río El Sobrante. Abarca una superficie de 1926,3 ha.

El Sitio se extiende desde el río hasta la línea divisoria de las aguas que corresponde al límite de la cuenca El Sobrante.

Geomorfológicamente corresponde a la Cordillera de Los Andes, encontrando en su línea de cumbres afloramientos rocosos irregulares que sirven de material parental de clastos subangulosos y

sedimentos finos, que forman un suelo de escasa profundidad. En el bajo de ladera existe suelo de origen detrítico o aluvial cubierto parcialmente por clastos subangulosos provenientes de la ladera.

Con respecto a la fisiografía, el Sitio está formado por laderas de exposición Norte dominante, con pendiente en que varía entre 37-64% y que presenta una pedregosidad y rocosidad superficial que varía entre 20 a 80 por ciento.

La erosión es del tipo hídrica laminar, con presencia de surcos y, ocasionalmente cárcavas, existiendo en las áreas cercanas a la cumbre zonas de rodados, que se presenta en grado moderado a fuerte.

La vegetación se encuentra en buena Condición (Cuadro 86), ya que el pastoreo es ocasional y con baja presión durante la temporada, producto de la escasez de abrevaderos naturales que aseguren agua de bebida para el ganado.

La fitocenosis es de baja cobertura (Cuadro 87).

Cuadro 86. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-428-P7	Buena

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 87. Fitocenosis del Sitio 428-P7

Forma vital	Recubrimiento %	Especies dominantes
Hemicriptófitas	10-25	<i>Festuca acantophylla</i>
		<i>Stipa chrysophylla</i>
		<i>Stipa plumosa</i>
		<i>Poa sp</i>
		<i>Danthonia sp</i>
Caméfitas	10-25	<i>Mulinum spinosum</i>
		<i>Mutisia sp</i>
		<i>Vivianea rosea</i>
		<i>Nardophyllum sp</i>
Nanofanerófitas	10-25	<i>Ephedra andina</i>
		<i>Adesmia microphylla</i>
		<i>Colletia espinosa</i>
		<i>Acacia caven</i>
		<i>Colliguaya interregima</i>
Observaciones: <i>Trichocerus chilensis</i> presente en bajo y medio de ladera, bajo 1.800 msnm. <i>Lathyrus hoobarii</i> presente, bajo 2.400 msnm.		

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Sitio 2206-428-P6

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Cerrano
- Sitio: Media-delgado, drenaje moderado
- Nombre vulgar del Sitio: Ladera con alta pendiente, exposición Sur y afloramiento rocoso irregular, cubierta parcialmente con sedimentos, El Sobrante.

Descripción del Sitio

Este Sitio de 140,4 ha, se ubica en la ladera Norte del rio El Sobrante, en el centro de la estepa fría de montaña del predio.

El Sitio corresponde a una ladera de exposición Sur, que presenta en su superficie afloramientos rocosos irregulares que sirven de material de origen de sedimentos finos que se depositan en algunas áreas

formando un suelo de profundidad media. La pendiente varia entre 37 a 64% y la pedregosidad y rocosidad oscila entre 20 y 60%. La erosión se presenta en grado moderado a fuerte y es del tipo hídrica laminar con presencia de surcos y cárcavas, existiendo además, pavimentos de roca madre en áreas aisladas.

La Condición de la vegetación es pobre, por tratarse de un Sitio sobreutilizado, producto de que en el abundan los dormideros naturales utilizados por el ganado (Cuadro 88).

La fitocenosis es de baja cobertura (Cuadro 89).

Cuadro 88. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-428-P6	Pobre

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 89. Fitocenosis del Sitio 428-P6

Forma vital	Recubrimiento %	Especies dominantes
Hemicriptófitas	10-25	<i>Festuca sp</i>
		<i>Stipa chrysophylla</i>
		<i>Stipa plumosa</i>
		<i>Poa stenantha</i>
		<i>Hordeum comosum</i>
Caméfitas	10-25	<i>Berberis sp</i>
		<i>Mulinum spinosum</i>
		<i>Chuquiraga oppositifolia</i>
		<i>Retamilla ephedra</i>
Nanofanerófitas	5-10	<i>Ephedra andina</i>
		<i>Baccharis sp</i>
		<i>Valenzuelia trinervis</i>

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Sitio 2206-428-P7

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Cerrano
- Sitio: Media-delgado, drenaje moderado
- Nombre vulgar del Sitio: Ladera con pendiente alta, exposición Sur y afloramientos rocosos irregulares, El Sobrante.

Descripción del Sitio

Este Sitio de 537,4 ha y está formado por dos unidades ubicadas en la vertiente norte del río el Sobrante.

Estas corresponden a altos de laderas, cuyas pendientes varían entre 50 y 64% y presentan abundantes afloramientos rocosos. La exposición dominante es Sur y la rocosidad y pedregosidad superficial se aproxima a 100% en una de las unidades que forman el sitio. La otra, ubicada al Oeste del sector Las Cruces, presenta afloramiento rocoso en la cima y suelo en formación bajo ello, siendo la rocosidad y pedregosidad de 40 a 60 por ciento.

Con respecto a la erosión, ésta es del tipo hídrica laminar, por surcos en grado fuerte, existiendo, además, zonas de deslizamientos y rodados.

La Condición es regular (Cuadro 90) y la fitocenosis es de baja cobertura (Cuadro 91).

Cuadro 90. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-428-P7	Regular

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 91. Fitocenosis del Sitio 428-P7

Forma vital	Recubrimiento %	Especies dominantes
Hemicriptófitas	< a 5	<i>Festuca sp</i>
		<i>Stipa sp</i>
Caméfitas	< a 5	<i>Mullinum spinosum</i>
		<i>Chuquiraga oppositifolia</i>
Terófitas	< a 5	<i>Oxiteca sp</i>
		<i>Chaetentera sp</i>

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Sitio 2206-428-P7

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Cerrano
- Sitio: Media-delgado, drenaje moderado
- Nombre vulgar del Sitio: Meseta con afloramiento rocoso fracturado, El Sobrante.

Descripción del Sitio

El Sitio de meseta con afloramiento rocoso fracturado abarca una superficie de 1094 ha, ubicándose en el área norte de la estepa fría de la montaña del predio.

Geomorfológicamente corresponde a una formación rocosa de superficie irregular generadora de sedimentos gruesos, ya que sus abundantes afloramientos rocosos presentan intemperización física y química en forma moderada.

Fisiográficamente corresponde a laderas de exposición Sur con pendientes de 50 a 64%. Con respecto a la rocosidad y pedregosidad superficial, en la meseta se aproxima al 100% y en la ladera es del orden de 50 a 80%.

La erosión es del tipo hídrica laminar y por cárcavas en grado moderado a fuerte.

La Condición es pobre (Cuadro 92) y la fitocenosis es de baja cobertura (Cuadro 93).

Cuadro 92. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-428-P7	Pobre

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Cuadro 93. Fitocenosis del Sitio 428-P7

Forma vital	Recubrimiento %	Especies dominantes
Hemicriptófitas	< a 5	<i>Festuca sp</i>
		<i>Stipa sp</i>
		<i>Poa sp</i>
		<i>Hordeum sp</i>
Caméfitas	< a 5	<i>Tetraglochim alatum</i>
		<i>Nardophyllum sp</i>
		<i>Adesmia sp</i>

Fuente: De Lorenzo y Villalobos (1986).

Sitio 2206-428-P6

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Cerrano
- Sitio: Media-delgado, drenaje moderado
- Nombre vulgar del Sitio: Ladera de pendiente media, disectado por quebradas, con clastos de conglomerado, gravas y suelo en formación con exposición Norte, Valle Hermoso.



Figura 28. Ladera con pendiente media. Sitio 428-P6, Regular Condición, Especie dominante; *Colliguaya odorífera*.

Descripción del Sitio

El Sitio ocupa una superficie de 787,6 ha. Se ubica entre los 1.000 y 1.600 msnm y su pendiente fluctúa entre 37 y 49%. Fisiográficamente, corresponde a laderas de pendiente media (Figura 28), fuertemente

disectada por quebradas que provocan ligeros cambios de exposición. Se advierte la presencia de grandes conglomerados de roca que indican el origen glacial de estas laderas. La pedregosidad superficial esta dada por clastos angulares y gravas que ocupan 10 a 50% de la superficie. Los afloramientos rocosos y las rocas de conglomerado cubren de 10 a 25% de la superficie del Sitio. La erosión existente es de tipo hídrica laminar, en grado moderado y fuerte, hídrica por surco, en grado moderado y zonas de deslizamiento.

La Condición es regular (Cuadro 94) y la fitocenosis es de alta biodiversidad (Cuadro 95).

Cuadro 94. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-428-P6	Regular

Fuente: Girardi (1986).

Cuadro 95. Fitocenosis del Sitio 428-P6

Forma vital	Especies asociadas
Hemicriptófitas	<i>Nassella chilensis</i>
Caméfitas	<i>Krameria cistoidea</i>
	<i>Ephedra andina</i>
	<i>Colletia spinosa</i>
	<i>Chuquiraga ulicina</i>
Nanofanerófitas	<i>Proustia pungens</i>
	<i>Adesmia arbórea</i>
	<i>Acacia caven</i>
	<i>Colliguaya odorífera</i>
	<i>Talguenea quinquinervia</i>
	<i>Retamilla ephedra</i>
	<i>Flourensia thurifera</i>
	<i>Porlieria chilensis</i>
	<i>Kageneckia angustifolia</i>
	Terófitas
<i>Bromus sp</i>	
<i>Chaetentera chilensis</i>	

Observaciones: Se presentan individuos aislados como: *Prosopis chilensis* y *Quillaja saponaria*. *Nassella*, asociada a nanofanerófitas o a *Trichocereus chilensis* y *Puya chilensis*

Fuente: Girardi (1986)

Sitio 2206-428-P6

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Cerrano
- Sitio: Media-delgado, drenaje moderado
- Nombre vulgar del Sitio: Ladera de pendiente alta, con clastos, rocas y escasa formación de suelo, con exposición Noreste, Valle Hermoso.

Descripción del Sitio

Este Sitio se ubica entre 1.800 y 3.300 msnm correspondiendo a la ladera del cerro Curamavida. Comprende una superficie de 1937,6 hectareas.

Geomorfológicamente corresponde según IREN-CORFO (1977) a grandes farellones en los que se han desarrollado estrechas y empinadas gargantas por las que han descendido hacia la base sedimentos coluviales del tipo clastos, gravas y gravillas, conformando pequeños conos de derrubios, en gran medida funcionales.

La pendiente varía entre 37 y 64%. La pedregosidad superficial entre 5 y 75% y la rocosidad entre 10 y 50%, lo que corresponde en este ultimo caso, a afloramientos rocosos ubicados en las cumbres. La pedregosidad está dada por clastos angulares que se han desprendido de las cumbres.

El Sitio presenta erosión de tipo hídrica laminar y zona de rodado, ambas en grado fuerte.

La Condición es regular (Cuadro 96) y la fitocenosis es de alta biodiversidad (Cuadro 97).

Cuadro 96. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-428-P6	Regular

Fuente: Girardi (1986).

Cuadro 97. Fitocenosis del Sitio 428-P6

Forma vital	Especies dominantes
Hemicriptófitas	<i>Nassella chilensis</i>
	<i>Hordeum comosum var humilis</i>
	<i>Stipa crysophylla</i>
	<i>Festuca sp</i>
Caméfitas	<i>Laretia acaulis</i>
	<i>Laretia compacta</i>
	<i>Chuquiraga illinata</i>
	<i>Haplopappus sp</i>
	<i>Ephedra andina</i>
	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>
	<i>Solanum tomatillo</i>
	<i>Gutierrezia paniculata</i>
	<i>Krameria cistoidea</i>
	<i>Berberis empetrifolia</i>
	<i>Mulinum spinosum</i>
	<i>Chacaya trinervis</i>
	Nanofanerófitas
<i>Verbena spathulata</i>	
<i>Adesmia sp</i>	
<i>Tetraglochin alatum</i>	
<i>Baccharis sp</i>	
<i>Proustia pungens</i>	
<i>Gymnophytum isatidicarpum</i>	
<i>Colettia spinosa</i>	
Microfanerófitas	<i>Quillaja saponaria</i>
	<i>Maytenus boaria</i>
	<i>Kageneckia angustifolia</i>
	<i>Chacaya trinervis</i>
Observaciones: En el fondo de quebrada dominan <i>Chacaya trinervis</i> , <i>Escallonia illinata</i> , <i>Escallonia pulvurulenta</i> , <i>Quillaja saponaria</i> y <i>Schinus polygamus</i>	

Fuente: Girardi (1986).

Sitio 2206-428-P5

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Cerrano
- Sitio: Media-delgado, drenaje moderado
- Nombre vulgar del Sitio: Ladera de pendiente alta, con clastos, rocas y escasa formación de suelo, con exposición Suroeste, Valle Hermoso.

Descripción del Sitio

El Sitio se presenta entre 1.500 y 3.600 msnm correspondiendo a laderas de los cerros: Punta del viento, Las Leñas, Las Amarillas, El Altar, Corrales Viejos, Quintalina y El Tiuque. La superficie aproximada es de 2.812,6 ha.

Geomorfológicamente corresponde según IREN-CORFO (1977) a grandes farellones, en los que se han desarrollado estrechas y empinadas gargantas, por las que han descendido hacia la base sedimentos coluviales del tipo clastos, gravas y gravillas, conformando pequeños conos de derrubios, en gran medida funcionales.

La pendiente varía entre 10 y 64%, la pedregosidad superficial entre 2 y 36% y la rocosidad, dada por afloramiento rocoso, entre 2 y 16%. La erosión presente es de tipo hídrica laminar, en grado moderado y fuerte, hídrica por surco, hídrica por cárcava y zona de rodado en grado fuerte.

La Condición es regular (Cuadro 98) y la fitocenosis es de alta biodiversidad (Cuadro 99).

Cuadro 98. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-428-P5	Regular

Fuente: Girardi (1986).

Cuadro 99. Fitocenosis del Sitio 428-P5

Forma vital	Especies dominantes
Hemicriptófitas	<i>Stipa crysophylla</i>
	<i>Festuca rigescens</i>
Caméfitas	<i>Berberis empetrifolia</i>
	<i>Chuquiraga illinita</i>
	<i>Ephedra andina</i>
	<i>Haplopappus sp</i>
	<i>Vivianea rosea</i>
	<i>Gutierrezia panniculata</i>
	<i>Krameria cistoidea</i>
Nanofanerófitas	<i>Fabiana imbricata</i>
	<i>Verbena spathulata</i>
	<i>Tetraglochin alatum</i>
	<i>Proustia pungens</i>
	<i>Baccharis sp</i>
Terófitas	<i>Chaetentera chilensis</i>
	<i>Viola sp</i>
Observaciones: En puntos de mayor altitud se presentan asociaciones de <i>Laretia compacta</i> , <i>Laretia acaulis</i> y <i>Hordeum comosum</i> var <i>humilis</i> . En el fondo de quebrada dominan <i>Quillaja saponaria</i> , <i>Schinus polygamus</i> , <i>Chacaya trinervis</i> , <i>Escallonia illinata</i> y <i>Escallonia pulvurulenta</i> . En laderas se presenta aisladamente <i>Quillaja saponaria</i> y <i>Kageneckia angustifolia</i> .	

Fuente: Girardi (1986).

Sitio 2206-418-P7

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Cerrano
- Sitio: Liviana-delgado, drenaje moderado
- Nombre vulgar del Sitio: Cerros aislados por sedimento con afloramiento rocoso en el tercio superior y escombros de ladera en su parte inferior, Valle Hermoso.

Descripción del Sitio

Este Sitio ocupa una superficie de 291,6 ha. Corresponde a cerros de alta pendiente, la que fluctúa entre 17 y 80%. Sus laderas señalan intensos procesos de erosión, lo que ha generado zonas de rodado de clastos angulares y escombros de ladera, los cuales se han acumulado en la parte inferior y que provienen de afloramientos que se ubican en el tercio superior de sus laderas. La superficie cubierta por escombros y clastos varía entre 5 y 25% y la superficie cubierta por rocas y afloramiento rocoso

varia entre 5 y 100%. La formación de suelo es escasa y está constituida principalmente por una base de arena y limo.

La Condición es buena (Cuadro 100) y la fitocenosis es de alta biodiversidad (Cuadro 101).

Cuadro 100. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-418-P7	Buena

Fuente: Girardi (1986).

Cuadro 101. Fitocenosis del Sitio 418-P7

Forma vital	Especies dominantes
Hemicriptófitas	<i>Hordeum comosum var humilis</i>
	<i>Stipa chrysophyllia</i>
	<i>Festuca rigescens</i>
	<i>Calamagrostis fulva</i>
Caméfitas	<i>Adesmia remyana</i>
	<i>Adesmia subterranea</i>
	<i>Berberis empetrifolia</i>
	<i>Laretia compacta</i>
	<i>Laretia acaulis</i>
	<i>Chuiriraga ulicina</i>

Fuente: Girardi (1986).

Sitio 2206-428-P7

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Cerrano
- Sitio: Media-delgado, drenaje moderado
- Nombre vulgar del Sitio: Lomaje de Alta Montaña, fracturado por quebradas, con afloramiento rocoso y escombros de ladera, con diferentes exposiciones, Valle Hermoso.

Descripción del Sitio

Este Sitio, tiene una superficie de 198,8 ha aproximadamente. Corresponde a un sitio de lomaje de Alta Montaña, dispuestos de Este a Oeste, diferenciados por pequeñas quebradas, por donde escurre agua de deshielo. La pendiente varía de 2 a 64%.

Lo primero ocurre en un sector muy pequeño del Sitio donde, producto de esta escasa pendiente, el agua escurre por la superficie, dando lugar a vegas

bajo inmersión. La pedregosidad superficial varía de 1 a 100% y la rocosidad de 50 a 100%.

La erosión presente en el Sitio es de tipo hídrica laminar en grado moderado a fuerte.

Los escombros que cubren la superficie corresponden a clastos angulares.

La Condición es buena (Cuadro 102) y la fitocenosis es de alta biodiversidad (Cuadro 103).

Cuadro 102. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-428-P7	Buena

Fuente: Girardi (1986).

Cuadro 103. Fitocenosis del Sitio 428-P7

Forma vital	Especies dominantes
Geófitas y Hemicriptófitas	<i>Hordeum comosum var humilis</i>
	<i>Trifolium polymorphum</i>
	<i>Juncus balticus</i>
	<i>Patosia clandestina</i>
	<i>Heleocharis albibracteata</i>
	<i>Carex gayana</i>
	<i>Caltha andicola</i>
	<i>Stipa chrysophylla</i>
	<i>Festuca rigescens</i>
	<i>Calamagrostis fulva</i>
	<i>Laretia acaulis</i>
Caméfitas	<i>Laretia compacta</i>
	<i>Berberis empetrifolia</i>
	<i>Chuiriraga ulicina</i>
	<i>Adesmia remyana</i>

Fuente: Girardi (1986).

Sitio 2206-428-P7

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Cerrano
- Sitio: Media-delgado, drenaje moderado
- Nombre vulgar del Sitio: Ladera de Alta Pendiente, con escombros, en parte de origen glacial, afloramiento rocoso en las cumbres y exposición Oeste, Valle Hermoso.

Descripción del Sitio

El Sitio se ubica entre 3.200 y 3.900 msnm, con una superficie de 649,2 ha aproximadamente.

Estas laderas, según IREN-CORFO (1977), se caracterizan por poseer un manto de gravas que la cubre y les otorga una pendiente uniforme.

La superficie de estas laderas, en ocasiones, es, ligeramente ondulada o mamelonada, debido a fenómenos de deslizamiento parcial de los sedimentos, embebidos por agua de fusión de la nieve de primavera. En parte, tales fenómenos se desarrollan en su totalidad, produciéndose la remoción de grandes masas de sedimento en dirección al valle, conducentes a la obstrucción parcial o total momentánea de ellos, y dejando al mismo tiempo, el sustrato rocoso desnudo en la parte alta de la ladera. Este tipo de laderas en la cuenca de Valle Hermoso, descienden de las cumbres Cucharón y Cerro Negro.

La pendiente del Sitio varía entre 17 y 64%, predominando pendientes superiores a 36%. Presenta exposición dominante Oeste y la erosión es de tipo zona de rodado, en grado fuerte, e hídrica laminar, en grado moderado. La pedregosidad superficial varía 1 y 75% y la rocosidad entre 5 y 100%.

La Condición es buena (Cuadro 104) y la fitocenosis es de alta biodiversidad (Cuadro 105).

Cuadro 104. Condición del Sitio

Sitio	Condición
2206-428-P7	Buena

Fuente: Girardi (1986).

Cuadro 105. Fitocenosis del Sitio 428-P7

Forma vital	Especies dominantes
Hemicriptófitas	<i>Hordeum comosum var humilis</i>
	<i>Stipa chrysophylla</i>
	<i>Festuca rigescens</i>
	<i>Calamagrostis fulva</i>
Caméfitas	<i>Adesmia remyana</i>
	<i>Adesmia subterranea</i>
	<i>Ephedra andina</i>
	<i>Berberis empetrifolia</i>
	<i>Laretia compacta</i>
	<i>Laretia acaulis</i>
	<i>Chquiraga ulicina</i>

Fuente: Girardi (1986).

Este Distrito geomorfológico corresponde a montañas con pendientes predominantes mayores a 66,5% (Gastó, Cosío y Panario, 1993). Su código ecológico es: 2206-500.

Éstos se caracterizan por la escasa presencia de vegetación. Por encima de una cierta altitud (> 2.000 msnm) hay existencia de nieves eternas, por esta razón se puede considerar que ciertas áreas de este Distrito pertenecen a otro Reino ecológico como es el Nevado y Dominio Nival (Código 5.200-000).

La descripción y caracterización de este Distrito se ve dificultada por su difícil acceso. Para este estudio se determinaron 575 ha, localizadas principalmente a través de la información *in viso* y por las pendientes que se presentan en la carta IGM, además, de lo que se observa en las fotografías aéreas del área en estudio (Aránguiz, 1997).

Sitio 2206-519-M1

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Montano
- Sitio: Liviana-delgado, drenaje rápido
- Nombre vulgar del Sitio: Montano poniente, Campo Lo Aguirre, Veranada del Maule.



Figura 29. Montano poniente. Sitio 519-M1, Pobre Condición. Campo Lo Aguirre, Veranada del Maule.

Descripción del Sitio

El Sitio montano poniente (Figura 29), presenta una textura liviana, del tipo migajón arcillo-arenoso. La profundidad es de 30 cm, suelo delgado. La pendiente es de 80% o montano suave, siendo ésta su principal limitante (T1). La interacción de los factores anteriores determina que el drenaje sea rápido.

La acidez es leve con un pH de 5,79. La fertilidad es baja, llegando a tener una capacidad de intercambio catiónico de 5,63 meq/100 g de suelo. Posee muy bajo contenido de materia orgánica, que llega a sólo 0,94% (M1) lo que limita el desarrollo de la vegetación junto con la pendiente. Los contenidos de fósforo, sodio y potasio son 3,4; 4,0 y 39 ppm, respectivamente.

Presenta abundante cantidad de rocas y nunca se encuentra inundado. El uso es para cosecha de agua. Posee un estilo natural como refugio de fauna silvestre. Se encuentran algunas plantas de *Festuca acanthophylla*. No se ve la presencia de intervención humana. La condición es muy pobre con clara tendencia deteriorante (Cuadro 106). Se presenta el 80% del suelo desnudo, el resto presenta *Baccharis concava*, *Mulinum spinosum*, *Berberis empetrifolia*, *Muticia* spp., *Plantago lanceolata* y *Haplopappus* sp, es decir de regular biodiversidad (Cuadro 107).

Cuadro 106. Condición y Tendencia del Sitio

Sitio	Condición	Tendencia
2206-519-M1	Muy Pobre	Deteriorante

Fuente: Cosio, (1999).

Cuadro 107. Fitocenosis del Sitio 519-M1

Forma vital	Especies dominantes
Hemicriptófitas	<i>Festuca acanthophylla</i>
	<i>Plantago lanceolata</i>
Caméfitas	<i>Baccharis concava</i>
	<i>Berberis empetrifolia</i>
	<i>Haplopappus</i> sp
	<i>Mulinum spinosum</i>

Fuente: Cosio, (1999).

Sitio 2206-519-P3

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Montano
- Sitio: Liviana-delgado, drenaje rápido
- Nombre vulgar del Sitio: Montano levante, Campo Lo Aguirre, Veranada del Maule.

Descripción del Sitio

Este Sitio, denominado Montano Levante no pertenece al mismo Reino que el resto de los Distritos aquí descritos. Su Reino es el Nevado, Dominio Nival ", Distrito montano. La pendiente es de 80%, que corresponde a montano suave. La altitud es de 2.000 msnm.

Es un suelo que presenta abundante cantidad de rocas, lo cual impide el buen desarrollo de la vegetación. No presenta inundaciones, debido a la alta pendiente y a la textura que es ligeramente liviana. Es utilizado por la fauna silvestre, en especial, para la formación de nidos de las aves del área. Además, posee abundante cantidad de agua, la que se puede cosechar para ser usada por el ganado y para la formación de lugares de recreación y vida al aire libre, puesto que posee un estilo natural.

Se presenta suelo descubierto que favorece el incremento de la erosión. No existe intervención humana. La Condición predominante es regular con tendencia estable (Cuadro 108).

La descripción de este Sitio es sólo visual, no se tiene análisis de suelo debido a que no se considera perteneciente a este Reino (Seco).

Cuadro 108. Condición y Tendencia del Sitio

Sitio	Condición	Tendencia
2206-519-P3	Regular	Estable

Fuente: Cosio, (1999).

Sitio 2206-519-P3

Características del Sitio

- Reino: Seco
- Dominio: Estepario
- Provincia: Esteparia muy Fría Secoestival
- Nombre vulgar Provincia: Veranada de Montaña
- Distrito: Montano
- Sitio: Liviano-delgado, drenaje rápido
- Nombre vulgar del Sitio: Talud modelado en roca basal de alta pendiente, con exposición Noreste, Valle Hermoso.



Figura 30. Talud modelado en roca. Sitio 519-P3, Buena Condición. Valle Hermoso.

Descripción del Sitio

Este Sitio, Talud modelado en roca (Figura 30), se ubica en la cuenca entre el sitio de terreno plano de meseta y el lecho del río Valle Hermoso, correspondiendo a un talud de alta pendiente (81 - 100%) con una marcada exposición Noreste. Este

se encuentra modelado en roca basal y presenta sectores donde los procesos de meteorización y génesis del suelo permitieron la formación de sustrato edáfico donde se ha desarrollado la vegetación.

Este Sitio, se encuentra disectado por quebradas (Agua de la Perdiz y Agua del Medio) conducen el agua de escurrimiento proveniente del Sitio de terreno plano de meseta hacia el estero Valle Hermoso. El Sitio presenta drenaje exteno muy rápido y, drenaje interno limitado por la roca basal. La pendiente excesiva del sitio lo ha protegido del efecto antrópico, por lo que la erosión existente es de tipo de rodado, de origen natural en grado moderado.

El aislamiento geográfico dado por la pendiente ha mantenido la vegetación en Condición buena (Cuadro 109).

Cuadro 109. Condición del sitio

Sitio	Condición
2206-519-P3	Buena

Fuente: Girardi (1986).

La fitocenosis es de regular biodiversidad (Cuadro 110).

Cuadro 110. Fitocenosis del Sitio 519-P3

Forma vital	Especies dominantes
Hemicriptófitas	<i>Nassella chilensis</i>
Nanofanerófitas	<i>Colliguaya odorifera</i>
	<i>Acacia caven</i>
	<i>Flourensia thurifera</i>
Observaciones: <i>Trichocereus chilensis</i> y <i>Cereus coquimbense</i> asociados a <i>Puya chilensis</i> .	

Fuente: Girardi (1986).

Cuadro 111. Resumen de los Sitios descritos, Zona Centro-Norte, Valle Hermoso.

Nomenclatura del Sitio	Nombre vulgar	Superficie (ha)
279-P5	Terreno plano de meseta, con clastos, arenas y limos, de lomaje ondulado	966,40
285-P5	Terreno plano de Valle en altura con fondo sedimentario, afloramiento de roca basal, con clastos, arenas y limos de exposición Este	1.156,60
275-P5	Terreno plano de Valle en Altura con fondo sedimentario, afloramiento de roca basal, con clastos, arenas y limos de exposición Oeste	711,60
318-P6	Ladera de pendiente media, con suelo constituido, presencia de clastos y afloramiento rocoso, de topografía ondulada y exposición Oeste	1.561,00
428-P6	Ladera de pendiente media, disectado por quebradas, con clastos de conglomerado, gravas y suelo en formación con exposición Norte	787,60
428-P6	Ladera de pendiente alta, con clastos, rocas y escasa formación de suelo, con exposición Noreste	1.937,60
428-P5	Ladera de pendiente alta, con clastos, rocas y escasa formación de suelo, con exposición Suroeste	2.812,60
418-P7	Cerros aislados por sedimento con afloramiento rocoso en el tercio superior y escombros de ladera en su parte inferior	198,80
428-P7	Lomaje de Alta Montaña, fracturado por quebradas, con afloramiento rocoso y escombros de ladera, con diferentes exposiciones,	649,20
428-P7	Ladera de Alta Pendiente, con escombros, en parte de origen glacial, afloramiento rocoso en las cumbres y exposición Oeste	
519-P3	Talud modelado en roca basal de alta pendiente, con exposición Noreste	276,00
		11.349,00

Cuadro 112. Resumen de los Sitios descritos, Zona Centro, El Sobrante.

Nomenclatura del Sitio	Nombre vulgar	Superficie (ha)
192-P6	Vega hidromórfica permanente medio	196,10
259-P6	Terraza aluvial modelada en ripio	40,50
297-P5	Terraza aluvial modelada en arcilla	35,00
355-P5	Cono de deyección aluvial, con cobertura de suelo y sedimento fino	117,20
354-P5	Meseta, ladera con pendiente media, exposición Oeste	2.025,52
354-P7	Lomaje con pendiente media	123,20
355-P4	Ladera con pendiente media, exposición Sur y afloramientos rocosos fracturados	373,60
355-P7	Ladera con pendiente media, exposición Norte, cubierta por clastos angulosos y subangulosos	2.445,40
345-P8	Ladera con pendiente media, exposición Sur, con cobertura sedimentaria parcial,	514,80
437-P5	Ladera con pendiente media, exposición Sur, cubierta por clastos angulosos	3.892,20
428-P7	Ladera con pendiente alta, exposición Este y pavimentos de areniscas y/o roca basal,	2.974,40
428-P7	Ladera con pendiente alta, exposición Sur y afloramiento rocoso fracturado,	2.309,20
428-P7	Ladera con alta pendiente, exposición Norte, con afloramiento rocoso irregular y cubierto parcialmente por clastos	936,80
428-P7	Ladera con alta pendiente, exposición Sur y afloramiento rocoso irregular, cubierta parcialmente con sedimentos	1.926,30
428-P6	Ladera con alta pendiente, exposición Sur y afloramiento rocoso irregular, cubierta parcialmente con sedimentos	140,40
428-P7	Ladera con pendiente alta, exposición Sur y afloramientos rocosos irregulares	537,40
428-P7	Meseta con afloramiento rocoso fracturado	1.094,40
		17373,22

Cuadro 113. Resumen de los Sitios descritos, Zona Centro-Sur, Laguna del Maule.

Nomenclatura del Sitio	Nombre vulgar	Superficie (ha)
151-R6	Vega hidromórfica Permanente superficial	69,30
279-P9	Terraza aluvial	1.780,60
379-M1	Cono de deyección	2,220,80
254-I2	Vega mesomórfica	197,00
258-R7	Coironal plano umbría	54,40
279-M3	Coironal plano alto	1.780,60
34- F2	Coironal solana	714,90
419-F1	Cerrano seco	686,20
419-F1	Cerrano poniente	686,20
459-R7	Cerrano solana	258,00
519-M1	Montano poniente	427,90
519-P3	Montano levante	No deter.
		13.215,63

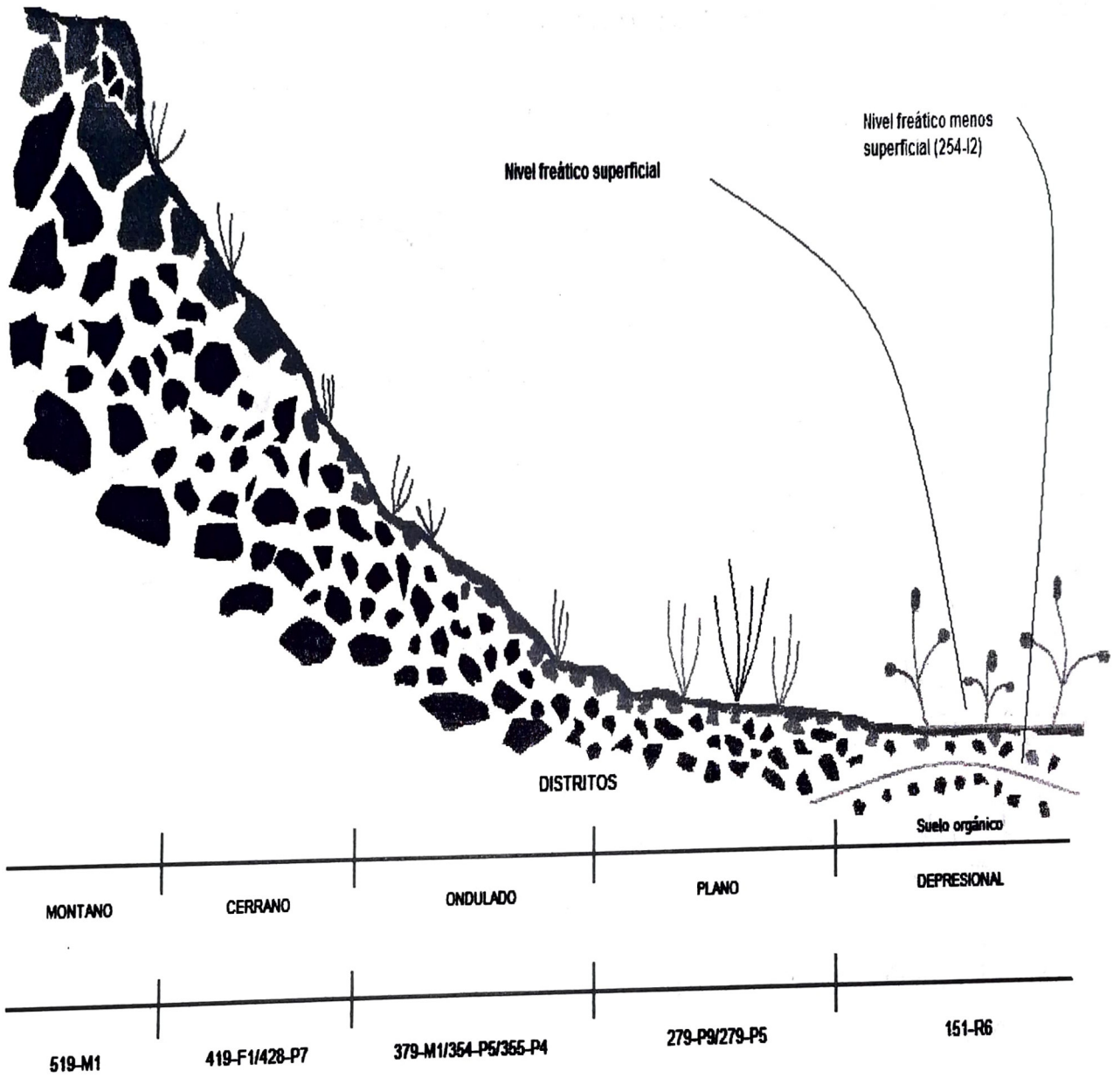


Figura 31. Corte topográfico de Ditritos y Sitios característicos de la Provincia Esteparia Muy Fría Secoestival (Veranada de Montaña).

5. Materiales y Métodos

5.1. Ubicación del Estudio.

Ubicación Ecológica.

Ecológicamente, según el Sistema de Clasificación de Ecorregiones (Gastó, Cosío y Panario, 1993) corresponde al Reino Seco, Dominio Estepario, Provincia Esteparia muy Fría Secoestival (Veranada de Montaña).

Ubicación Geográfica.

La Provincia Esteparia muy Fría Secoestival (Veranada de Montaña) se extiende en Chile desde los 24°34' L.S. hasta 41°40' L.S., la que se presenta en forma discontinua en el sur del país (Cosío, 1999).

La Veranada de Montaña limita al oeste con la Provincia Desértica de Altura o Desierto Andino, en su extremo norte, y hacia el sur limita sucesivamente con las Provincias Esteparia Seca u Ovalle, Esteparia Templada Invernal o Estepa Mediterránea, Secoestival Prolongada o Mapocho, Secoestival Medio o Maule y Provincia Secoestival Breve o Bío Bío. El límite oriental está dado por la Provincia Nival de Altura o Roqueríos y Nieve, la cual se presenta en forma disgregada en el extremo sur y con la República Argentina, donde también en la zona cordillerana se encuentra esta veranada, desde el límite de la inversión térmica hasta altitudes próximas a la isoterma de los 10°C del mes más cálido. El límite norte está dado por la Provincia de Tundra Normal de Altura o Puna Aльтиplánica y al sur por la Provincia Esteparia Muy Fría Tendencia Secoestival o Patagonia Occidental. La provincia ecológica, en Chile, abarca una superficie de 5.141.500 ha, aproximadamente, con una longitud de 1.920 km, una amplitud máxima de 75 km y una amplitud media entre 30 y 45 km (Gallardo, Gastó y Contreras, 1987).

5.2. Método.

En el Cuadro 114 se aprecia la metodología a utilizar para satisfacer los objetivos.

Provincia Esteparia Muy Fría Secoestival (Veranada de Montaña).

Para la descripción, caracterización y evaluación de los pastizales pertenecientes a dicha provincia se usó la metodología del Sistema de Clasificación de

Ecorregiones, propuesto por Gastó, Cosío y Panario (1993). Junto a ello, se suman el uso de bibliografía y una carta de pastizales de Chile de Productividad Primaria Potencial realizada por Gastó, Gallardo, Cosío y Contreras (1986) (Figura 32).

Así, con esto, se obtuvo como resultado la descripción de las categorías superiores de clasificación las que corresponden básicamente a ubicación ecológica (Reino, Dominio, Provincia), información que es complementada con la ubicación geográfica y correspondiente clasificación administrativa. Luego de esto, es posible iniciar la metodología que compete más en detalle a las áreas de estudio de interés.

Esta metodología se refiere básicamente a la descripción de diferentes caracteres referente a la Provincia en estudio, los que corresponden a clima, geomorfología y composición botánica para determinar la Condición del pastizal.

En lo referente a características climáticas se detallan aspectos relevantes como temperaturas medias (máximas y mínima) precipitaciones y humedad relativa.

Para la caracterización botánica se trataron aspectos como identificación de especies y formaciones vegetales existentes (bosques, matorrales, pastizales y praderas) y sus respectivas especies que la conforman.

La geomorfología detalla aquellos tipos de unidades que se presentan en cada provincia (cordilleras, llanos, etc). También considera dentro de la caracterización, la descripción de Distritos según Panario *et al* 1987, dentro de los cuales encontramos aquellas descripciones de Sitios, los cuales se obtuvieron a través de bibliografía, y en donde los atributos más relevantes considerados correspondieron a Textura-Profundidad (TXPR) e Hidromorfismo (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

Determinación de la Productividad Primaria y Capacidad Sustentadora Potencial.

La Productividad Primaria Potencial indica la productividad sostenida del área, en términos de materia seca vegetal producible en condiciones normales. Se debe tener presente las restricciones que se dan al uso y a la conservación del recurso natural (Gastó, Cosío y Panario, 1993).

La productividad primaria potencial de la pradera se determina en sectores excluidos del uso del ganado, por lo cual representa la productividad total de materia seca durante toda la temporada (Gastó, Cosío y Aranguiz, 2002).

En la práctica, generalmente se calcula mediante el método del cuadrante de 0,30 x 0,30 m. La muestra obtenida se deja secar en una deshidratadora de aire forzado a 60°C por tres días y luego se pesa en una balanza de precisión, obteniendo como resultado la cantidad de materia seca (ms) en gramos producidos en 0,09 m² (las unidades en gramos de ms deben ser transformadas en toneladas de materia seca, a través de una regla de tres), donde a través de la siguiente fórmula se obtiene la producción por hectárea

$$\text{Ton ms/ha} = \frac{\text{gr ms de la muestra} \times 10.000 \text{ m}^2}{0,09 \text{ m}^2}$$

Según Fernandez (1995), la cantidad de materia seca residual por unidad de superficie recomendada varía en función de la situación geográfica, el tipo de suelo y el uso realizado por los animales. Aquéllas áreas con precipitación abundante, suelos erosionados y fuertes pendientes requerirán una mayor cantidad de materia seca residual que aquéllas otras con pendientes suaves, suelos estables y climas más secos (Fernández, 1995; Smith, 1998).

Con el objetivo de garantizar la estabilidad del pastizal, proporcionar un microclima favorable para la germinación del banco de semillas, además de dar proyección al suelo y ser una fuente de forraje, se considera conveniente mantener una materia seca residual (Clawson, Mc Dougald y Duncan, 1982). Para lo cual se han adoptado los siguientes valores:

- 500 kg de materia seca / ha de residuo para los Sitios en Distrito plano y para Sitio ondulado medio (valores medios propuestos para los pastizales californianos (mediterráneos).
- 50% de la productividad primaria para el resto de los Sitios.

Posteriormente se determina la Capacidad Sustentadora (CS). Se plantea como postulado general que existe una relación directa entre la producción total estandarizada de alimentos y las Unidades Animales (UA) de capacidad sustentadora total de los predios, Distritos y Sitios potenciales.

Para el cálculo de la Capacidad Sustentadora se tienen dos supuestos fundamentales, los cuales son: Los pastizales están en estado de equilibrio y la Carga Animal total del predio es igual a la Capacidad Sustentadora.

Por lo tanto, para el cálculo de la Capacidad Sustentadora/Provincia y para cada una de las zonas que se analizaron se debió disponer del forraje aprovechable total, las unidades animales que suben a la veranada y la superficie para cada una de las zonas en cuestión. Forraje aprovechable, unidades animales y superficies, se explica su cálculo en ítem de "Cálculo de la Capacidad Sustentadora para el Reino Seco, Dominio Estepario, Provincia Esteparia muy Fría Secoestival (Veranada de Montaña)".

Teniendo todos estos antecedentes, luego, se procedió al cálculo de la capacidad sustentadora de acuerdo a diferentes niveles de precipitación, tomando como base la utilización de distintos supuestos climáticos, los cuales corresponden a Año Normal, Año Lluvioso, Pastoreo Excesivo y Sobrepastoreo o Año seco.

Las sensibilidades realizadas, debido a las condiciones climáticas, se refieren, para el caso de un año normal, a la CS=CA. Cuando se produce un aumento de la capacidad sustentadora en 1,2 o en un aumento de las unidades animales mes en 1,2, es un año lluvioso. Diferente es el caso para pastoreo excesivo y sobrepastoreo. Para esto, se disminuyó la capacidad sustentadora en dos valores; 0,8 y 0,6 respectivamente, o de otro modo, las unidades animales mensuales disminuyen en esos valores.

Entonces, con la información disponible para el cálculo de la Capacidad Sustentadora Potencial, es posible establecer, como una primera aproximación, valores empíricos cercanos a la realidad. Para ello es necesario aceptar que la productividad de los pastizales se encuentra en estado de equilibrio.

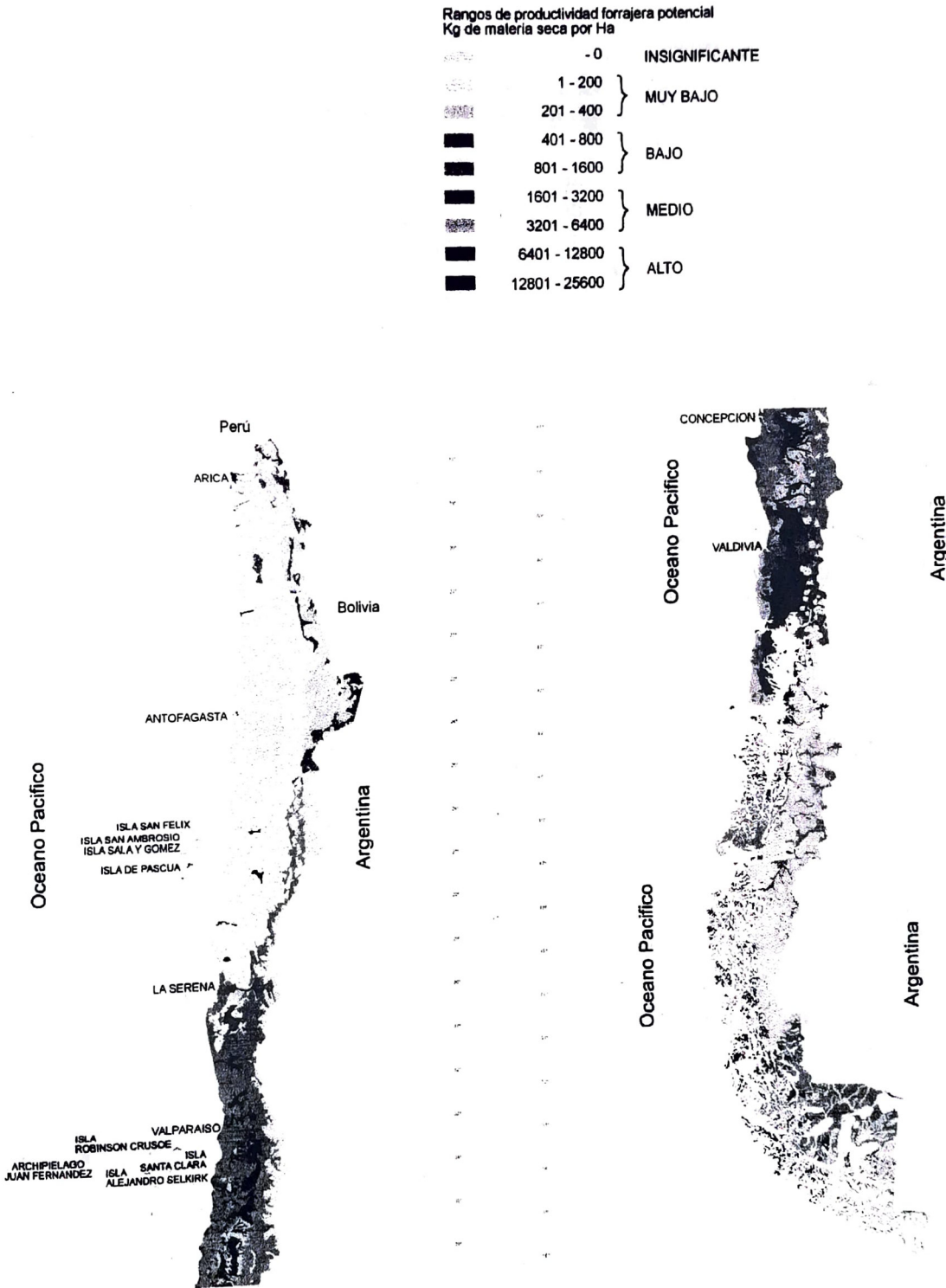
Por último, con todo lo anteriormente expuesto, fue posible elaborar una carta de pastizales a nivel de Capacidad Sustentadora Potencial ganadera para el Reino Seco, Dominio Estepario, Provincia Esteparia muy Fría Secoestival (Veranada de Montaña), mostrando los resultados de la siguiente forma: para un Año normal, Año lluvioso, Pastoreo excesivo y Sobrepastoreo o Año seco.

Cuadro 114. Metodología para cumplir los objetivos.

Información requerida	Fuente de la información	Método	Referencia
1. Caracterización de la Provincia	Bibliografía	Recopilación de información a través de bibliografía	Gastó, J; Cosio, F y Panario, D. 1993. Clasificación de Ecorregiones y Determinación de Sitio y Condición
2. Recopilar, sistematizar y redactar el material bibliográfico acerca de las distintas Capacidades Sustentadoras para la Provincia	Bibliografía	Recopilación de información a través de bibliografía	Aránguiz, I. 1997. Determinación y Caracterización de Sitios, Condición y Capacidad Sustentadora. Veranada del Maule. 238 p. Tesis Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Santiago, Chile.
			Cosio, F. 1999. Determinación y análisis de la estructura técnico-económica para la asignación de derechos de uso de pastizales en la Veranada de Montaña. Laguna del Maule. Chile. 285 p. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. Facultad de Veterinaria, Córdoba, España.
			Girardi, C. 1986. Ganadería trashumante en el ecosistema de la Estepa Fría de Montaña de la Cuenca Valle Hermoso, Combarbala. 200 p. Taller de Licenciatura Ingeniero Agrónomo. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Quillota, Chile.
De Lorenzo, D. y H. Villalobos. 1986. Análisis de la ganadería trashumante en la Veranada de la Cordillera de Los Andes. 233 p. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Quillota, Chile.			
3. Elaborar y representar en cartas las Capacidades Sustentadoras Potenciales para la Provincia	Carta de Pastizales de Chile y bibliografía	Diseño del mapa en programa computacional Photoshop y Freehand	Gastó, J., S. Gallardo, F. Cosio y D. Contreras. 1986. Carta de Pastizales de Chile de Productividad Primaria Potencial. Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile.

CARTA DE PASTIZALES PARA ECORREGIONES DE CHILE

Productividad Primaria Potencial.



Autores:
Juan Gastó
Sergio Gallardo
Fernando Cosío
David Contreras

Editores y Actualizadores:
Juan Luis Villate G.
Daniel Hayward L.

Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Agronomía
Departamento de zootecnia
Proyecto DIUC 63/85
Santiago - Chile
1986

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Facultad de Agronomía
Área de Ganadería y Pastizales
2007

Escala de trabajo: 1:1.500.000

Figura 32. Carta de Pastizales para Ecorregiones de Chile, Productividad Primaria Potencial. (Fuente: Gastó et al (1986), Villate, 2007, modificado por Estrada, 2009).

6. Cálculo de la Capacidad Sustentadora Potencial para el Reino Seco, Dominio Estepario, Provincia Esteparia muy Fría Secoestival (Veranada de Montaña).

6.1. Determinación del Factor de Uso Apropriado

La determinación del Factor de Uso Apropriado (FUA) de un pastizal es un aspecto clave y difícil de realizar ya que son muchas las variables que le afectan. Usualmente, este factor es aportado por las estaciones experimentales y centros de investigación localizados en zonas de características ecológicas similares a la de interés, tal como se muestra en el Cuadro 115 (Áranguiz, 1997; Cosio, 1999).

La determinación del FUA requiere de la "reconstrucción" de la productividad total, como si las especies claves no hubiesen sido pastoreadas. Sin embargo, las variaciones anuales en la

productividad pueden hacer que esta labor se convierta en una tarea complicada. Debido a esto, se ha sugerido que el establecimiento del FUA deba basarse más en el residuo que en la utilización del pastizal (Áranguiz, 1997; Cosio, 1999).

Los investigadores de los pastizales mediterráneos de California fueron los pioneros en propiciar este cambio. El grado de utilización en pastizales mediterráneos puede expresarse como la materia seca residual después del período de pastoreo o, si éste es continuo, tras finalizar la estación de crecimiento. Esta variante del método de porcentaje de utilización, ha sido denominado "Método de la Materia Seca Residual" (Áranguiz, 1997; Cosio, 1999).

Cuadro 115. Factor de uso adecuado (expresado en porcentaje) para distintos tipos de pastizales americanos.

Tipo de pastizal	Precipitación (mm)	Factor de uso adecuado (1)
Matorral de desierto	100-130	25-35
Pastizales de gramíneas cortas	250-400	40-50
Pastizales de especies anuales	250-1.000	50-60
Bosques de coníferas	400-1.300	30-40
Matorral de montaña	400-1.300	30-40
Bosques de Quercus	400-1.300	30-40
Tundra	400-1.300	20-30

Fuente: Holechek *et al.*, 1989; Fernández, 1995.

(1) El factor de uso adecuado corresponde al grado de utilización para un pastoreo moderado.

Smith (1988) y Fernández (1995) citan algunos valores medios que determinan los niveles mínimos de materia seca residual para diferentes situaciones.

En el Cuadro 116 aparecen los niveles de materia seca residual propuestos para la región de California.

Cuadro 116. Niveles mínimos de materia seca residual (kg/ha) para la Región de California en función de la precipitación y la pendiente.

Precipitación (mm)	Pendientes		
	Bajas o cero	Medias o suaves	Fuertes
Sur de California, pp<250mm	200	250	350
Valle Central, Pie de monte, pp=254-1.000	400	600	800
Costa norte, pp>1.000	750	1.000	1.250

Fuente: Fernández, 1995; Smith, 1988.

Sumado a lo anterior es necesario para determinar el FUA la palatabilidad de las especies más representativas de la veranada, lo que fue hecho

según la determinación realizada por López (1989) en el área magallánica (Cuadro 117).

Cuadro 117.

Palatabilidad media de la fitocenosis, medida por especies. Estancia Baño Nuevo, Coyhaique.

Especie	Palatabilidad media (%)
<i>Poa pratensis</i>	82,8
<i>Vulpia eriolepis</i>	60,2
<i>Agrostis spp</i>	70
<i>Hypochaeris radicata</i>	40
<i>Juncus procerus</i>	49,5
<i>Rytidosperma virescens</i>	60,2
<i>Hordeum comosum</i>	77,2
<i>Lathyrus spp</i>	55
<i>Cerastium arvense</i>	52
<i>Juncus spp</i>	39,5
<i>Festuca acanthophylla</i>	60,2
<i>Acaena spp</i>	30
<i>Geranium magellanicus</i>	50
<i>Rumex acetocella</i>	52,2
<i>Trifolium repens</i>	59,7
<i>Calceolaria spp</i>	40
<i>Taraxacum officinale</i>	17,9
<i>Arenaria spp</i>	68
<i>Heleocharis spp</i>	36,5
<i>Trisetum variable</i>	80
<i>Caltha sagittata</i>	33
<i>Alopecurus magellanicus</i>	80

Fuente: López (1989).

Como se aprecia, esta es una información parcial, dado que dicho estudio fue realizado para otra Provincia ecológica, la Provincia Estepa muy Fría Tendencia Secoestival (Patagonia Occidental), entonces las especies que no aparecen en dicho estudio, habrá que estimar su digestibilidad, pues no existen estudios de calidad nutritiva.

Para la determinación de la capacidad sustentadora de debe contar con un único valor de FUA. Este valor es aplicado a la productividad junto con la calidad. Ambos valores disminuyen la disponibilidad de materia seca para cada animal, de modo de acercar los valores de productividad a la realidad; es decir, que cada animal (UA=500 kg de peso vivo) pueda disponer de niveles óptimos de forraje sin ir en desmedro, en el largo plazo, de la productividad del pastizal como un todo.

De acuerdo a lo anterior, la determinación del FUA para la capacidad sustentadora de cada Sitio de pastizal se obtuvo, para el caso de la Zona Centro-Sur, de acuerdo al método de Parker (1951) y para las zonas Centro-Norte y Centro, a través del factor que se utiliza comúnmente en las veranadas (Áranguiz, 1997; Cosio, 1999).

6.2. Capacidad Sustentadora Animal de la Veranada.

La trashumancia, podría ser definida como un paisaje cultural rural (Cosio, 1999; Vera 2008). Corresponde al movimiento del ganado en la Cordillera de Los Andes. También, es una relación que se establece entre una estepa con veranos cálidos y secos (Estepa Templada Invernal) o un área secoestival (mediterránea) y un área montañosa (Estepa Muy Fría Secoestival) próxima, que se cubre de vegetación en forma de hierbas, champas y brotes arbustivos (hemicriptófitas y caméfitas, Raunkier, 1934) por efecto del deshielo estival, mientras en la parte baja (Estepa Seca o Secano Mediterráneo), donde en general, los pastos están secos por efecto de la alta temperatura y el manejo, principalmente. Con la trashumancia se está enfrentando a un tipo de ganadería, que desde el punto de vista de los pastos, puede definirse por el uso de las veranadas dentro del plan de pastos anuales (Aranda, 1971).

Según esto, el cálculo de la capacidad sustentadora animal de la veranada, debe reflejar de algún modo la trashumancia que se produce durante los meses estivales (mediados de Noviembre e inicios de Diciembre, a fines de Marzo), tiempo en que ocurre la trashumancia, y por ende, la utilización por parte del ganado de la Veranada de Montaña.

6.2.1. Factores de equivalencia y animal tipo

Los datos, de la dotación ganadera trashumante que se entregan en el Cuadro 118, corresponden a los registros que se llevan en el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) por oficina y para cada especie animal. Estas cantidades de cabezas animales se presentan como antecedente y apoyo a los estudios antes realizados de trashumancia en Valle Hermoso, El Sobrante y Laguna del Maule. Dichos estudios se encuentran asociados a las oficinas SAG Illapel, La Ligua y Talca respectivamente. Con esto, se puede decir que cada estudio y su oficina respectiva, es representativa de una zona de Chile (Veranada de Montaña.). Estas son: Zona Centro-Norte, Zona Centro y Zona Centro-Sur.

Cuadro 118: N° de animales que subieron a CPC (Campos de Pastoreo Cordilleranos) por especie según oficina SAG.

Región	Oficina SAG	Animales subidos temporada 2006-2007							Total por oficina SAG
		Bovinos		Caprinos	Ovinos	Equinos	Mulares	Porcinos	
		Lote	DIIO						
IV	Illapel	5084	610	28628	823	594	502	0	36241
V	La Ligua	5543	0	0	0	0	0	0	5543
VII	Talca	1352	1259	649	791	1363	58	0	5472

Fuente: División de Protección Pecuaria, SAG (2007).

En la transformación de las cabezas animales, y de modo que sean representativos, es que en el Cuadro

119 se presentan los siguientes valores medidos ponderados para las diferentes categorías animal.

Cuadro 119: Valor para las diferentes categorías animales

Tipo o clase animal	Valor U.A
Bovinos	1,0
Caprinos	0,17
Equinos	1,0
Mulares	0,5
Ovinos	0,14
Porcinos	0,30

Fuente: Cosio (1999).

Para el cálculo de las Unidades Animales (U.A) para cada zona (Centro-Norte, Centro y Centro-Sur)

se utilizaron las equivalencias antes descritas.

Cuadro 120. Unidades Animales (U.A) equivalentes mantenidos en la veranada en los meses de Diciembre a Marzo, temporada 2006-2007, Zona Centro Norte (Illapel).

Mes	Bovinos	Caprinos	Ovinos	Equinos	Mulares	Porcinos	Total
Dic-Mar	5.694,00	28.628,00	823,00	594,00	502,00	0,00	36.241,00
Dic-Mar	5.694,00	4.866,76	115,22	594,00	251,00	0,00	11.520,98

Cuadro 121. Unidades Animales (U.A) equivalentes mantenidos en la veranada en los meses de Diciembre a Marzo, temporada 2006-2007, Zona Centro (La Ligua).

Mes	Bovinos	Caprinos	Ovinos	Equinos	Mulares	Porcinos	Total
Dic-Mar	5.543,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.543,00
Dic-Mar	5.543,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.543,00

Cuadro 122. Unidades Animales (U.A) equivalentes mantenidos en la veranada en los meses de Diciembre a Marzo, temporada 2006-2007, Zona Centro Sur (Talca).

Mes	Bovinos	Caprinos	Ovinos	Equinos	Mulares	Porcinos	Total
Dic-Mar	2.611,00	649,00	791,00	1.363,00	58,00	0,00	5.472,00
Dic-Mar	2.611,00	110,33	110,74	1.363,00	29,00	0,00	4.224,07

Las Unidades Animales (U.A) equivalentes que se obtuvieron para la Zona Centro-Norte, Centro y Centro-Sur fueron respectivamente: 11.520,98 (Cuadro 120), 5.543,00 (Cuadro 121) y 4.224,07 (Cuadro 122).

6.2.2. Cálculo de la capacidad sustentadora.

Para el cálculo de la capacidad sustentadora es necesario disponer de la superficie total de cada Sitio perteneciente a cada una de las zonas en estudio. Por ende, se han incluido los Sitios descritos en trabajos anteriores para tener una descripción de cada zona más en detalle.

En el caso de la Condición, para la zona Centro-Sur, fue distribuida una superficie en el Sitio para cada Condición: excelente, buena, regular, pobre y muy pobre. En contraste, para las otras zonas en estudio, se le asignó a cada Sitio una Condición general: excelente, buena, regular, pobre o muy pobre.

Se han incluido, además, sus productividades, palatabilidad de las especies vegetales y factores de cálculo que son ocupados originalmente, y en el caso de aquellos que no lo presentaban, se les determinó, tomando en cuenta estudios anteriores y teniendo como referencia valores que son utilizados normalmente en este tipo de estudios.

También, para efectos del cálculo, se consideró la distribución de los Distritos descritos entre los Sitios que se presentan, ya que éstos son los más característicos y de otra manera las operaciones carecerían de validez y no se podría obtener el valor de la capacidad sustentadora para cada Sitio-Condición.

El cálculo de capacidad sustentadora requirió de toda la información descrita anteriormente. Se realizó una estandarización de la producción, de manera que independiente de la procedencia y del tipo de especie, cada Sitio tuviese igual importancia para definir el número de toneladas de materia seca por Unidad Animal Mes (U.A.M) y, además, las cantidades utilizadas de la pradera fueran las necesarias para mantenerla y, en lo posible, mejorar la Condición.

Para llegar al valor estandarizado se realizaron los siguientes cálculos (Fernández 1995; Cosío 1999 y Villate, 2007).

1. Multiplicación de Productividad, Superficie, FUA y Calidad, para obtener la producción del Sitio expresada en ton ms/ha (Cuadro 123 a 129).

2. El valor anterior se dividió por la superficie del Sitio, obteniendo el número de toneladas para una ha por cada Condición.

3. Al tener la cantidad de materia seca por ha, el valor obtenido se multiplicó por las unidades animales mensuales y se dividió por la producción total estandarizado.

4. El valor que se obtuvo correspondió al número de unidades animales por mes en cada Sitio-Condición (Cuadro 131 a 137).

Se debe considerar que todos los cálculos consideraron que las praderas se utilizaban solo cuatro meses del año. Por ello, cuando la C.S. = C.A. la cantidad de unidades animales anuales para cada zona (Centro-Norte, Centro y Centro-Sur) fue aumentada cuatro veces, ya que dichas zonas tuvieron que sostener este número de animales cada mes que se mantuvo en él. Así, el valor utilizado es 46.083,92, 22.172,00 y 16.896,28 Unidad Animal Mes (U.A.M) respectivamente para cada zona.

Cuadro 123. Productividad primaria potencial y Producción Estandarizada, según los factores de corrección y Sitio-Condición. Zona Centro Norte, Valle Hermoso.

Distrito	Sitio	Superficie (ha)	Condición	Prod Primar (kg/ha)	Prod*Sup (ton/ha)	FUA (0-1)	FUA*Prod	Calidad (0-1)	Prod Estandar (ton*ha)	Prod Estandar (ton*1 ha)
*Plano	279-P5	966,40	Regular	1100,00	1063,04	0,40	452,22	0,5	226,11	0,23
Plano	285-P5	1156,60	Buena	1600,00	1850,56	0,45	832,75	0,65	541,29	0,47
Plano	275-P5	711,60	Buena	1600,00	1138,56	0,45	512,35	0,65	333,03	0,47
*Ondulado	318-P6	1561,00	Regular	650,00	1014,65	0,35	355,13	0,50	177,57	0,11
*Cerrano	428-P6	787,6	Regular	450,00	354,42	0,30	106,33	0,50	53,17	0,07
Cerrano	428-P6	1937,6	Regular	450,00	871,92	0,30	261,58	0,50	130,79	0,07
Cerrano	428-P5	2812,6	Regular	450,00	1265,67	0,30	379,70	0,50	189,85	0,07
Cerrano	418-P7	291,6	Buena	650,00	189,54	0,40	75,82	0,65	49,28	0,17
Cerrano	428-P7	198,8	Buena	650,00	129,22	0,40	51,69	0,65	33,60	0,17
Cerrano	428-P7	649,2	Buena	650,00	421,98	0,40	168,79	0,65	109,71	0,17
*Montano	519-P3	276,00	Buena	120,00	33,12	0,20	6,62	0,65	4,30	0,02
		11.349,00							1.848,70	2,02
		8545,60							1440,72	1,66

*Sitios no considerados para el cálculo por ser utilizados para pastoreo durante la primavera y el otoño.

Cuadro 124. Productividad primaria potencial y Producción Estandarizada, según los factores de corrección y Sitio-Condición. Zona Centro, El Sobrante.

Distrito	Sitio	Superficie (ha)	Condición	Prod Primar (kg/ha)	Prod*Sup (ton/ha)	FUA (0-1)	FUA*Prod	Calidad (0-1)	Prod Estandar (ton*ha)	Prod Estandar (ton*1 ha)
Depresional	192-P6	196,10	Buena	7000,00	1372,70	0,70	960,89	0,65	624,58	3,19
Plano	259-P6	40,50	Regular	1100,00	44,55	0,4	17,82	0,5	8,91	0,22
Plano	297-P5	35,00	Buena	3625,00	126,88	0,45	58,00	0,65	37,70	1,08
Ondulado	355-P5	117,2	Pobre	350,00	41,02	0,25	10,26	0,40	4,10	0,03
Ondulado	354-P5	2025,52	Regular	650,00	1316,59	0,35	460,81	0,50	230,41	0,11
Ondulado	354-P7	123,2	Regular	650,00	80,08	0,35	28,03	0,50	14,01	0,11
Ondulado	355-P4	373,6	Pobre	350,00	130,76	0,25	32,69	0,40	13,08	0,04
Ondulado	355-P7	2445,4	Pobre	350,00	855,89	0,25	213,97	0,40	85,59	0,04
Ondulado	345-P8	514,8	Pobre	350,00	180,18	0,25	45,05	0,40	18,02	0,04
Cerrano	437-P5	3892,2	Regular	450,00	1751,49	0,30	525,45	0,50	262,73	0,07

Cerrano	428-P7	2974,4	Pobre	300,00	892,32	0,25	223,08	0,40	89,23	0,03
*Cerrano	428-P7	2309,2	Pobre	300,00	692,76	0,25	173,19	0,40	69,28	0,03
Cerrano	428-P7	936,8	Pobre	300,00	281,08	0,25	70,27	0,40	28,11	0,03
Cerrano	428-P7	1926,3	Buena	650,00	1252,10	0,40	500,84	0,65	325,55	0,17
Cerrano	428-P6	140,40	Pobre	300,00	42,12	0,25	10,53	0,40	4,21	0,03
Cerrano	428-P7	537,4	Regular	450,00	241,83	0,30	72,55	0,50	36,28	0,07
Cerrano	428-P7	1094,4	Pobre	300,00	328,32	0,25	82,08	0,40	32,83	0,03
		17373,22							1967,46	5,29

*Sitio no considerado para el cálculo por pertenecer a otra provincia.

Cuadro 125. Productividad primaria potencial y Producción Estandarizada, según los factores de corrección y Sitio-Condición para el Distrito Depresional. Zona Centro Sur, Veranada del Maule.

Sitio	Superficie (ha)	Condición	Prod Primar (kg/ha)	Prod*Sup (ton/ha)	FUA (0-1)	FUA*Prod	Calidad (0-1)	Prod Estandar (ton*ha)	Prod Estandar (ton*1 ha)
115	66,46	Excelente	3589,41	231,38	0,80	185,10	0,80	148,08	2,30
	48,35	Buena	2550,90	123,33	0,70	86,33	0,80	69,06	1,43
	32,23	Regular	1915,32	61,73	0,60	37,04	0,80	29,63	0,92
	8,06	Pobre	1078,44	8,69	0,50	4,34	0,80	3,48	0,43
	8,06	Muy Pobre	241,56	1,95	0,40	0,78	0,80	0,62	0,08
151	39,31	Excelente	10877,00	427,58	0,80	342,06	0,90	307,86	7,83
	29,48	Buena	7730,00	227,90	0,70	159,53	0,90	143,58	4,87
	19,66	Regular	5804,00	114,08	0,60	68,45	0,90	61,60	3,13
	4,91	Pobre	3268,00	16,06	0,50	8,03	0,90	7,23	1,47
	4,91	Muy Pobre	732,00	3,60	0,40	1,44	0,90	1,29	0,26
		261,43						772,43	22,72

Cuadro 126. Productividad primaria potencial y Producción Estandarizada, según los factores de corrección y Sitio-Condición para el Distrito Plano. Zona Centro-Sur, Veranada del Maule.

Sitio	Superficie (ha)	Condición	Prod Primar (kg/ha)	Prod*Sup (ton/ha)	FUA (0-1)	FUA*Prod	Calidad (0-1)	Prod Estandar (ton*ha)	Prod Estandar (ton*1 ha)
244	84,02	Excelente	3050,00	256,27	0,50	128,13	0,51	65,35	0,78
	63,02	Buena	2287,50	144,15	0,45	64,87	0,51	33,08	0,52

	21,01	Regular	1525,00	32,03	0,30	9,61	0,51	4,90	0,23
	21,01	Pobre	762,50	16,02	0,25	4,00	0,51	2,04	0,30
	21,01	Muy Pobre	457,50	9,61	0,20	1,92	0,51	0,98	0,05
248	171,37	Excelente	9777,60	1675,63	0,50	837,81	0,35	293,23	1,71
	171,37	Buena	8380,80	1436,25	0,45	646,31	0,35	226,21	1,32
	257,06	Regular	5587,20	1436,25	0,30	430,88	0,35	150,81	0,59
	128,53	Pobre	4640,00	596,38	0,25	149,10	0,35	52,18	0,41
	128,53	Muy Pobre	3944,00	506,92	0,20	101,38	0,35	35,48	0,28
249	140,53	Excelente	12222,00	1717,59	0,50	858,80	0,35	300,58	2,14
	105,40	Buena	10476,00	1104,17	0,45	496,88	0,35	173,91	1,65
	70,27	Regular	6984,00	490,74	0,30	147,22	0,35	51,53	0,73
	17,57	Pobre	5800,00	101,89	0,25	25,47	0,35	8,92	0,51
	17,57	Muy Pobre	4930,00	86,60	0,20	17,32	0,35	6,06	0,35
254	69,01	Excelente	2840,00	195,98	0,50	97,99	0,60	58,79	0,85
	92,01	Buena	2130,00	195,98	0,45	88,19	0,60	52,91	0,58
	46,00	Regular	700,00	32,20	0,30	9,66	0,60	5,80	0,13
	11,50	Pobre	426,00	4,90	0,25	1,22	0,60	0,73	0,06
	11,50	Muy Pobre	143,00	1,64	0,20	0,33	0,60	0,20	0,02
258	73,27	Excelente	1880,00	137,75	0,50	68,88	0,72	49,59	0,68
	54,95	Buena	1410,00	77,48	0,45	34,87	0,72	25,10	0,46
	18,32	Regular	940,00	17,22	0,30	5,17	0,72	3,72	0,20
	18,32	Pobre	470,00	8,61	0,25	2,15	0,72	1,55	0,08
	18,32	Muy Pobre	282,00	5,17	0,20	1,03	0,72	0,74	0,04
271	64,83	Excelente	4400,00	285,26	0,50	142,63	0,51	72,74	1,12
	48,62	Buena	3300,00	160,46	0,45	72,21	0,51	36,83	0,76
	32,42	Regular	1650,00	53,49	0,30	16,05	0,51	8,18	0,25
	8,10	Pobre	412,50	3,34	0,25	0,84	0,51	0,43	0,05
	8,10	Muy Pobre	61,88	0,50	0,20	0,10	0,51	0,05	0,01
273	34,67	Excelente	3080,00	106,78	0,50	53,39	0,60	32,03	0,92
	14,67	Buena	2310,00	80,09	0,45	36,04	0,60	21,62	0,62
	52,00	Regular	1155,00	60,06	0,30	18,02	0,60	10,81	0,21
	26,00	Pobre	288,75	7,51	0,25	1,88	0,60	1,13	0,04
	26,00	Muy Pobre	43,31	1,13	0,20	0,23	0,60	0,14	0,01
274	28,75	Excelente	2640,00	75,89	0,50	37,95	0,60	22,77	0,79
	28,75	Buena	1980,00	56,92	0,45	25,61	0,60	15,37	0,53
	43,12	Regular	990,00	42,69	0,30	12,81	0,60	7,68	0,18

	21,56	Pobre	247,50	5,34	0,25	1,33	0,60	0,80	0,04
	21,56	Muy Pobre	37,13	0,80	0,20	0,16	0,60	0,10	0,00
276	51,26	Excelente	1760,00	90,22	0,50	45,11	0,60	27,07	0,53
	51,26	Buena	1320,00	67,67	0,45	30,45	0,60	18,27	0,36
	76,89	Regular	660,00	50,75	0,30	15,22	0,60	9,13	0,12
	38,45	Pobre	165,00	6,34	0,25	1,59	0,60	0,95	0,02
	38,45	Muy Pobre	24,75	0,95	0,20	0,19	0,60	0,11	0,00
	277	0,94	Excelente	1320,00	1,25	0,50	0,62	0,60	0,37
0,94		Buena	990,00	0,94	0,45	0,42	0,60	0,25	0,27
1,42		Regular	495,00	0,70	0,30	0,21	0,60	0,13	0,09
0,71		Pobre	123,75	0,09	0,25	0,02	0,60	0,01	0,02
0,71		Muy Pobre	18,56	0,01	0,20	0,00	0,60	0,00	0,00
279	185,73	Excelente	2241,00	416,22	0,50	208,11	0,70	145,68	0,78
	185,73	Buena	1660,00	308,31	0,45	138,74	0,70	97,12	0,52
	371,46	Regular	714,00	265,22	0,30	79,57	0,70	55,70	0,15
	1114,37	Pobre	508,00	566,10	0,25	141,53	0,70	99,07	0,09
	1857,29	Muy Pobre	230,00	427,18	0,20	85,44	0,70	59,80	0,03
	6266,23							2348,73	23,58

Cuadro 127. Productividad primaria potencial y Producción Estandarizada, según los factores de corrección y Sitio-Condición para el Distrito Ondulado. Zona Centro-Sur, Veranada del Maule.

Sitio	Superficie (ha)	Condición	Prod Primar (kg/ha)	Prod*Sup (ton/ha)	FUA (0-1)	FUA*Prod	Calidad (0-1)	Prod Estándar (ton*ha)	Prod Estándar (ton*1 ha)
319	6,59	Excelente	686,40	4,52	0,50	2,26	0,50	1,13	0,17
	9,89	Buena	514,80	5,09	0,40	2,04	0,50	1,02	0,10
	26,36	Regular	132,00	3,48	0,30	1,04	0,50	0,52	0,02
	13,18	Pobre	50,49	0,67	0,20	0,13	0,50	0,07	0,01
	9,89	Muy Pobre	25,25	0,25	0,10	0,02	0,50	0,01	0,00
348	395,92	Excelente	2080,00	823,52	0,50	411,76	0,60	247,06	0,62
	1055,80	Buena	1560,00	1647,05	0,40	658,82	0,60	395,29	0,37
	527,90	Regular	400,00	211,16	0,30	63,35	0,60	38,01	0,07
	395,92	Pobre	153,00	60,58	0,20	12,12	0,60	7,27	0,02
	263,95	Muy Pobre	76,50	20,19	0,10	2,02	0,60	1,21	0,00
349	99,20	Excelente	2496,00	247,61	0,50	123,80	0,50	61,90	0,62

	148,80	Buena	1872,00	278,56	0,40	111,42	0,50	55,71	0,37
	396,81	Regular	480,00	190,47	0,30	57,14	0,50	28,57	0,07
	198,40	Pobre	183,60	36,43	0,20	7,29	0,50	3,64	0,02
	148,80	Muy Pobre	91,80	13,66	0,10	1,37	0,50	0,68	0,00
377	2,60	Excelente	603,40	1,57	0,50	0,78	0,50	0,39	0,15
	3,90	Buena	483,00	1,88	0,40	0,75	0,50	0,38	0,10
	10,40	Regular	287,00	2,98	0,30	0,90	0,50	0,45	0,04
	5,20	Pobre	210,00	1,09	0,20	0,22	0,50	0,11	0,02
	3,90	Muy Pobre	90,51	0,35	0,10	0,04	0,50	0,02	0,00
378	1,54	Excelente	689,60	1,07	0,50	0,53	0,50	0,27	0,17
	2,32	Buena	552,00	1,28	0,40	0,51	0,50	0,26	0,11
	6,18	Regular	328,00	2,03	0,30	0,61	0,50	0,30	0,05
	3,09	Pobre	240,00	0,74	0,20	0,15	0,50	0,07	0,02
	2,32	Muy Pobre	103,44	0,24	0,10	0,02	0,50	0,01	0,01
379	66,77	Excelente	862,00	57,56	0,50	28,78	0,50	14,39	0,22
	100,16	Buena	690,00	69,11	0,40	27,64	0,50	13,82	0,14
	300,48	Regular	410,00	123,20	0,30	39,96	0,50	18,48	0,06
	133,54	Pobre	300,00	40,06	0,20	8,01	0,50	4,01	0,03
	66,77	Muy Pobre	129,30	8,63	0,10	0,86	0,50	0,43	0,01
	4406,58							895,48	3,59

Cuadro 128. Productividad primaria potencial y Producción Estandarizada, según los factores de corrección y Sitio-Condición para el Distrito Cerrano. Zona Centro-Sur, Veranada del Maule.

Sitio	Superficie (ha)	Condición	Prod Primar (kg/ha)	Prod*Sup (ton/ha)	FUA (0-1)	FUA*Prod	Calidad (0-1)	Prod Estándar (ton*ha)	Prod Estándar (ton*1 ha)
411	0,60	Excelente	407,00	0,24	0,40	0,10	0,45	0,04	0,07
	0,90	Buena	260,00	0,23	0,30	0,07	0,45	0,03	0,04
	2,70	Regular	180,00	0,49	0,25	0,12	0,45	0,05	0,02
	1,20	Pobre	165,00	0,20	0,20	0,04	0,45	0,02	0,01
	0,60	Muy Pobre	103,00	0,06	0,15	0,01	0,45	0,00	0,01
419	116,05	Excelente	814,00	94,47	0,40	37,79	0,45	17,00	0,15
	116,05	Buena	520,00	60,35	0,30	18,10	0,45	8,15	0,07
	580,27	Regular	360,00	208,90	0,25	52,22	0,45	23,50	0,04
	232,11	Pobre	330,00	76,60	0,20	15,32	0,45	6,89	0,03

	116,05	Muy Pobre	206,00	23,91	0,15	3,59	0,45	1,61	0,01
428	2,55	Excelente	488,40	1,25	0,40	0,50	0,45	0,22	0,09
	3,83	Buena	312,00	1,19	0,30	0,36	0,45	0,16	0,04
	11,48	Regular	216,00	2,48	0,25	0,62	0,45	0,28	0,02
	5,10	Pobre	198,00	1,01	0,20	0,20	0,45	0,09	0,02
	2,55	Muy Pobre	123,60	0,32	0,15	0,05	0,45	0,02	0,01
448	1,89	Excelente	672,00	1,27	0,40	0,51	0,50	0,25	0,13
	2,84	Buena	504,00	1,43	0,30	0,43	0,50	0,21	0,08
	8,52	Regular	336,00	2,86	0,25	0,72	0,50	0,36	0,04
	3,79	Pobre	168,00	0,64	0,20	0,13	0,50	0,06	0,02
	1,89	Muy Pobre	100,80	0,19	0,15	0,01	0,50	0,01	0,01
459	198,80	Excelente	840,00	166,99	0,40	66,80	0,60	40,08	0,20
	124,25	Buena	630,00	78,28	0,30	23,48	0,60	14,09	0,11
	97,40	Regular	420,00	41,75	0,25	10,44	0,60	6,26	0,06
	49,70	Pobre	210,00	10,44	0,20	2,09	0,60	1,25	0,03
	24,85	Muy Pobre	126,00	3,13	0,15	0,47	0,60	0,28	0,01
	1707,97							120,91	1,32

Cuadro 129. Productividad primaria potencial y Producción Estandarizada, según los factores de corrección y Sitio-Condición para el Distrito Montano. Zona Centro-Sur, Veranada del Maule.

Sitio	Superficie (ha)	Condición	Prod Primar (kg/ha)	Prod*Sup (ton/ha)	FUA (0-1)	FUA*Prod	Calidad (0-1)	Prod Estándar (ton*ha)	Prod Estándar (ton*1 ha)
519	25,73	Excelente	119,40	3,07	0,25	0,77	0,25	0,19	0,01
	25,73	Buena	105,00	2,70	0,20	0,54	0,25	0,14	0,01
	102,93	Regular	90,00	9,26	0,15	1,39	0,25	0,35	0,00
	154,40	Pobre	60,00	9,26	0,10	0,93	0,25	0,23	0,00
	205,86	Muy Pobre	45,00	9,26	0,05	0,46	0,25	0,12	0,00
549	3,03	Excelente	131,34	0,40	0,25	0,10	0,25	0,02	0,01
	3,03	Buena	115,50	0,35	0,20	0,07	0,25	0,02	0,01
	12,13	Regular	99,00	1,20	0,15	0,18	0,25	0,05	0,00
	18,33	Pobre	66,00	1,20	0,10	0,12	0,25	0,03	0,00
	24,25	Muy Pobre	49,50	1,20	0,05	0,06	0,25	0,02	0,00
	574,42							1,17	0,04

Cuadro 130. Productividad primaria potencial y Producción Estandarizada Total, según los factores de corrección y Sitio-Condición. Zona Centro-Sur, Veranada del Maule.

Superficie (ha)	Prod Estándar (ton*ha)	Prod Estándar (ton*1 ha)
13.215,63	4138,80	51,25

Cuadro 131. Fluctuaciones de la capacidad sustentadora animal mes según el manejo de la carga animal por Sitio-Condición. Zona Centro-Norte, Valle Hermoso.

Sitio	Superficie (ha)	Condición	Cap. Suste. UA mes sitio-cond	C.S.=0,6 C.A. UA mes sitio-cond	C.S.=0,8 C.A. UA mes sitio-cond	C.S.=1,2 C.A. UA mes sitio-cond
*279-P5	966,40	Regular	5,73	7,17	9,56	4,78
285-P5	1156,60	Buena	11,72	14,65	19,53	9,76
275-P5	711,60	Buena	11,72	14,65	19,53	9,76
*318-P6	1561,00	Regular	2,74	3,43	4,57	2,29
428-P6	787,60	Regular	1,74	2,18	2,91	1,45
428-P6	1937,60	Regular	1,74	2,18	2,91	1,45
428-P5	2812,60	Regular	1,74	2,18	2,91	1,45
418-P7	291,60	Buena	4,24	5,30	7,06	3,53
428-P7	198,80	Buena	4,24	5,30	7,06	3,53
428-P7	649,20	Buena	4,24	5,30	7,06	3,53
*519-P3	276,00	Buena	0,50	0,62	0,83	0,42
	11349,00		50,35	62,94	83,92	41,96
	8545,60		41,38	51,73	68,97	34,48

*Sitios no considerados para el cálculo por ser utilizados para pastoreo durante la primavera y el otoño.

Cuadro 132. Fluctuaciones de la capacidad sustentadora animal mes según el manejo de la carga animal por Sitio-Condición. Zona Centro, El Sobrante.

Sitio	Superficie (ha)	Condición	Cap. Suste. UA mes sitio-cond	C.S.=0,6 C.A. UA mes sitio-cond	C.S.=0,8 C.A. UA mes sitio-cond	C.S.=1,2 C.A. UA mes sitio-cond
192-P6	196,10	Buena	34,73	43,41	57,88	28,94
259-P6	40,50	Regular	2,39	2,99	3,99	2,00
297-P5	35,00	Buena	11,76	14,70	19,59	9,80
355-P5	117,2	Pobre	0,33	0,41	0,54	0,27
354-P5	2025,52	Regular	1,20	1,50	2,00	1,00
354-P7	123,2	Regular	1,20	1,50	2,00	1,00
355-P4	373,6	Pobre	0,44	0,54	0,73	0,36

355-P7	2445,4	Pobre	0,44	0,54	0,73	0,36
345-P8	514,8	Pobre	0,44	0,54	0,73	0,36
437-P5	3892,2	Regular	0,76	0,95	1,27	0,64
428-P7	2974,4	Pobre	0,33	0,41	0,54	0,27
*428-P7	2309,2	Pobre	0,33	0,41	0,54	0,27
428-P7	936,8	Pobre	0,33	0,41	0,54	0,27
428-P7	1926,3	Buena	1,85	2,31	3,08	1,54
428-P6	140,40	Pobre	0,33	0,41	0,54	0,27
428-P7	537,4	Regular	0,76	0,95	1,27	0,64
428-P7	1094,4	Buena	1,85	2,31	3,08	1,54
	19682,42		59,44	74,30	99,06	49,53

*Sitio no considerado para el cálculo por pertenecer a otra provincia.

Cuadro 133. Fluctuaciones de la capacidad sustentadora animal mes según el manejo de la carga animal por Sitio-Condición. Distrito Depresional. Zona Centro-Sur, Veranada del Maule.

Sitio	Superficie (ha)	Condición	Cap. Suste. UA mes sitio-cond	C.S.=0,6 C.A. UA mes sitio-cond	C.S.=0,8 C.A. UA mes sitio-cond	C.S.=1,2 C.A. UA mes sitio-cond
115	66,46	Excelente	9,39	11,74	15,65	7,82
	48,35	Buena	5,84	7,30	9,73	4,86
	32,23	Regular	3,76	4,69	6,26	3,13
	8,06	Pobre	1,76	2,19	2,93	1,46
	8,06	Muy Pobre	0,33	0,41	0,54	0,27
151	39,31	Excelente	31,97	39,96	53,28	26,64
	29,48	Buena	19,88	24,85	33,14	16,57
	19,66	Regular	12,78	15,97	21,30	10,65
	4,91	Pobre	6,00	7,50	10,00	5,00
	4,91	Muy Pobre	1,06	1,33	1,77	0,88
	261,43		92,75	115,94	154,59	77,29

Cuadro 134. Fluctuaciones de la capacidad sustentadora animal mes según el manejo de la carga animal por Sitio-Condición. Distrito Plano. Zona Centro-Sur, Veranada del Maule.

Sitio	Superficie (ha)	Condición	Cap. Suste. UA mes sitio-cond	C.S.=0,6 C.A. UA mes sitio-cond	C.S.=0,8 C.A. UA mes sitio-cond	C.S.=1,2 C.A. UA mes sitio-cond
244	84,02	Excelente	3,18	3,98	5,31	2,65
	63,02	Buena	2,12	2,65	3,54	1,77

	21,01	Regular	0,94	1,17	1,56	0,78
	21,01	Pobre	1,22	1,53	2,04	1,02
	21,01	Muy Pobre	0,20	0,26	0,34	0,17
248	171,37	Excelente	6,98	8,73	11,63	5,82
	171,37	Buena	5,39	6,74	8,98	4,49
	257,06	Regular	2,41	3,01	4,01	2,01
	128,53	Pobre	1,67	2,09	2,79	1,39
	128,53	Muy Pobre	1,14	1,43	1,91	0,95
	140,53	Excelente	8,74	10,92	14,56	7,28
249	105,40	Buena	6,74	8,42	11,23	5,61
	70,27	Regular	2,98	3,73	4,97	2,48
	17,57	Pobre	2,08	2,60	3,47	1,74
	17,57	Muy Pobre	1,43	1,79	2,38	1,19
	69,01	Excelente	3,47	4,34	5,78	2,89
254	92,01	Buena	2,37	2,96	3,95	1,97
	46,00	Regular	0,53	0,66	0,88	0,44
	11,50	Pobre	0,24	0,31	0,41	0,20
	11,50	Muy Pobre	0,08	0,10	0,14	0,07
	73,27	Excelente	2,78	3,47	4,63	2,31
258	54,95	Buena	1,88	2,35	3,13	1,56
	18,32	Regular	0,82	1,02	1,36	0,68
	18,32	Pobre	0,33	0,41	0,54	0,27
	18,32	Muy Pobre	0,16	0,20	0,27	0,14
	64,83	Excelente	4,57	5,72	7,62	3,81
271	48,62	Buena	3,10	3,88	5,17	2,59
	32,42	Regular	1,02	1,28	1,70	0,85
	8,10	Pobre	0,20	0,26	0,34	0,17
	8,10	Muy Pobre	0,04	0,05	0,07	0,03
	34,67	Excelente	3,76	4,69	6,26	3,13
273	14,67	Buena	2,53	3,16	4,22	2,11
	52,00	Regular	0,86	1,07	1,43	0,71
	26,00	Pobre	0,16	0,20	0,27	0,14
	26,00	Muy Pobre	0,04	0,05	0,07	0,03
	28,75	Excelente	3,23	4,03	5,38	2,69
274	28,75	Buena	2,16	2,70	3,61	1,80
	43,12	Regular	0,73	0,92	1,22	0,61

	21,56	Pobre	0,16	0,20	0,27	0,14
	21,56	Muy Pobre	0,00	0,00	0,00	0,00
276	51,26	Excelente	2,16	2,70	3,61	1,80
	51,26	Buena	1,47	1,84	2,45	1,22
	76,89	Regular	0,49	0,61	0,82	0,41
	38,45	Pobre	0,08	0,10	0,14	0,07
	38,45	Muy Pobre	0,00	0,00	0,00	0,00
277	0,94	Excelente	1,63	2,04	2,72	1,36
	0,94	Buena	1,10	1,38	1,84	0,92
	1,42	Regular	0,37	0,46	0,61	0,31
	0,71	Pobre	0,08	0,10	0,14	0,07
	0,71	Muy Pobre	0,00	0,00	0,00	0,00
279	185,73	Excelente	3,18	3,98	5,31	2,65
	185,73	Buena	2,12	2,65	3,54	1,77
	371,46	Regular	0,61	0,77	1,02	0,51
	1114,37	Pobre	0,37	0,46	0,61	0,31
	1857,29	Muy Pobre	0,12	0,15	0,20	0,10
	6266,23		96,26	120,33	160,44	80,22

Cuadro 135. Fluctuaciones de la capacidad sustentadora animal mes según el manejo de la carga animal por Sitio-Condición. Distrito Ondulado. Zona Centro-Sur, Veranada del Maule.

Sitio	Superficie (ha)	Condición	Cap. Suste. UA mes sitio-cond	C.S.=0,6 C.A. UA mes sitio-cond	C.S.=0,8 C.A. UA mes sitio-cond	C.S.=1,2 C.A. UA mes sitio-cond
319	6,59	Excelente	0,69	0,87	1,16	0,58
	9,89	Buena	0,41	0,51	0,68	0,34
	26,36	Regular	0,08	0,10	0,14	0,07
	13,18	Pobre	0,04	0,05	0,07	0,03
	9,89	Muy Pobre	0,00	0,00	0,00	0,00
348	395,92	Excelente	2,53	3,16	4,22	2,11
	1055,80	Buena	1,51	1,89	2,52	1,26
	527,90	Regular	0,29	0,36	0,48	0,24
	395,92	Pobre	0,08	0,10	0,14	0,07
	263,95	Muy Pobre	0,00	0,00	0,00	0,00
349	99,20	Excelente	2,53	3,16	4,22	2,11
	148,80	Buena	1,51	1,89	2,52	1,26

377	396,81	Regular	0,29	0,36	0,48	0,24
	198,40	Pobre	0,08	0,10	0,14	0,07
	148,80	Muy Pobre	0,00	0,00	0,00	0,00
	2,60	Excelente	0,61	0,77	1,02	0,51
	3,90	Buena	0,41	0,51	0,68	0,34
	10,40	Regular	0,16	0,20	0,27	0,14
	5,20	Pobre	0,08	0,10	0,14	0,07
	3,90	Muy Pobre	0,00	0,00	0,00	0,00
378	1,54	Excelente	0,69	0,87	1,16	0,58
	2,32	Buena	0,45	0,56	0,75	0,37
	6,18	Regular	0,20	0,26	0,34	0,17
	3,09	Pobre	0,08	0,10	0,14	0,07
	2,32	Muy Pobre	0,04	0,05	0,07	0,03
379	66,77	Excelente	0,90	1,12	1,50	0,75
	100,16	Buena	0,57	0,71	0,95	0,48
	300,48	Regular	0,24	0,31	0,41	0,20
	133,54	Pobre	0,12	0,15	0,20	0,10
	66,77	Muy Pobre	0,04	0,05	0,07	0,03
	4406,58		14,66	18,32	24,43	12,21

Cuadro 136. Fluctuaciones de la capacidad sustentadora animal mes según el manejo de la carga animal por Sitio-Condición. Distrito Cerrano. Zona Centro-Sur, Veranada del Maule.

Sitio	Superficie (ha)	Condición	Cap. Suste. UA mes sitio-cond	C.S.=0,6 C.A. UA mes sitio-cond	C.S.=0,8 C.A. UA mes sitio-cond	C.S.=1,2 C.A. UA mes sitio-cond
411	0,60	Excelente	0,29	0,36	0,48	0,24
	0,90	Buena	0,16	0,20	0,27	0,14
	2,70	Regular	0,08	0,10	0,14	0,07
	1,20	Pobre	0,04	0,05	0,07	0,03
	0,60	Muy Pobre	0,04	0,05	0,07	0,03
419	116,05	Excelente	0,61	0,77	1,02	0,51
	116,05	Buena	0,29	0,36	0,48	0,24
	580,27	Regular	0,16	0,20	0,27	0,14
	232,11	Pobre	0,12	0,15	0,20	0,10
	116,05	Muy Pobre	0,04	0,05	0,07	0,03
428	2,55	Excelente	0,37	0,46	0,61	0,31

	3,83	Buena	0,16	0,20	0,27	0,14
	11,48	Regular	0,08	0,10	0,14	0,07
	5,10	Pobre	0,08	0,10	0,14	0,07
	2,55	Muy Pobre	0,04	0,05	0,07	0,03
448	1,89	Excelente	0,53	0,66	0,88	0,44
	2,84	Buena	0,33	0,41	0,54	0,27
	8,52	Regular	0,16	0,20	0,27	0,14
	3,79	Pobre	0,08	0,10	0,14	0,07
	1,89	Muy Pobre	0,04	0,05	0,07	0,03
459	198,80	Excelente	0,82	1,02	1,36	0,68
	124,25	Buena	0,45	0,56	0,75	0,37
	97,40	Regular	0,24	0,31	0,41	0,20
	49,70	Pobre	0,12	0,15	0,20	0,10
	24,85	Muy Pobre	0,04	0,05	0,07	0,03
	1707,97		5,39	6,74	8,98	4,49

Cuadro 137. Fluctuaciones de la capacidad sustentadora animal mes según el manejo de la carga animal por Sitio-Condición. Distrito Montano. Zona Centro-Sur, Veranada del Maule.

Sitio	Superficie (ha)	Condición	Cap. Suste. UA mes sitio-cond	C.S.=0,6 C.A. UA mes sitio-cond	C.S.=0,8 C.A. UA mes sitio-cond	C.S.=1,2 C.A. UA mes sitio-cond
519	25,73	Excelente	0,04	0,05	0,07	0,03
	25,73	Buena	0,04	0,05	0,07	0,03
	102,93	Regular	0,00	0,00	0,00	0,00
	154,40	Pobre	0,00	0,00	0,00	0,00
	205,86	Muy Pobre	0,00	0,00	0,00	0,00
549	3,03	Excelente	0,04	0,05	0,07	0,03
	3,03	Buena	0,04	0,05	0,07	0,03
	12,13	Regular	0,00	0,00	0,00	0,00
	18,33	Pobre	0,00	0,00	0,00	0,00
	24,25	Muy Pobre	0,00	0,00	0,00	0,00
	575,42		0,16	0,20	0,27	0,14

Cuadro 138. Capacidad sustentadora animal año y mes en cuatro supuestos climáticos y de manejo. Zona Centro-Norte (Veranada de Montaña).

$$\text{Cap. sustentadora año} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de ha}}{\text{U.A año}} = \frac{231.341,27}{11.520,98} = 20,08 \text{ ha/UA/año}$$

$$\text{Cap. sustentadora mes} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de ha}}{\text{U.A mes}} = \frac{231.341,27}{46.083,92} = 5,02 \text{ ha/UA/mes}$$

	Año normal	Año lluvioso	Pastoreo excesivo	Sobrepastoreo o año seco
Variables	C.S. = C.A.	1.2 C.A.	0.8 C.A.	0.6 C.A.
U.A. año	11.520,98	13.825,18	9.216,78	6.912,59
U.A. mes	46.083,92	55.300,70	36.867,14	27.650,35
ha/U.A.	5,02	4,18	6,28	8,37

Factor de producción estandarizado = 39.002,30

Cuadro 139. Capacidad sustentadora animal año y mes en cuatro supuestos climáticos y de manejo. Zona Centro (Veranada de Montaña).

$$\text{Cap. sustentadora año} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de ha}}{\text{U.A año}} = \frac{170.502,68}{5.543,00} = 30,76 \text{ ha/UA/año}$$

$$\text{Cap. sustentadora mes} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de ha}}{\text{U.A mes}} = \frac{170.502,68}{22.172,00} = 7,69 \text{ ha/UA/mes}$$

	Año normal	Año lluvioso	Pastoreo excesivo	Sobrepastoreo o año seco
Variables	C.S. = C.A.	1.2 C.A.	0.8 C.A.	0.6 C.A.
U.A. año	5.543,00	6.651,60	4.434,40	3.325,80
U.A. mes	22.172	26.606,40	17.737,60	13.303,20
ha/U.A.	7,69	6,41	9,61	12,82

Factor de producción estandarizado = 17.643,64

Cuadro 140. Capacidad Sustentadora año y mes en cuatro supuestos climáticos y de manejo. Zona Centro-Sur (Veranada de Montaña).

$$\text{Cap. sustentadora año} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de ha}}{\text{U.A año}} = \frac{285.118,00}{4.224,07} = 67,50 \text{ ha/UA/año}$$

$$\text{Cap. sustentadora mes} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de ha}}{\text{U.A mes}} = \frac{285.118,00}{16.896,28} = 16,87 \text{ ha/UA/mes}$$

	Año normal	Año lluvioso	Pastoreo excesivo	Sobrepastoreo o año seco
Variables	C.S. = C.A.	1.2 C.A.	0.8 C.A.	0.6 C.A.
U.A. año	4.224,07	5.068,88	3.379,26	2.534,44
U.A. mes	16.896,28	20.275,53	13.517,02	10.137,77
ha/U.A.	16,87	14,06	21,08	28,12

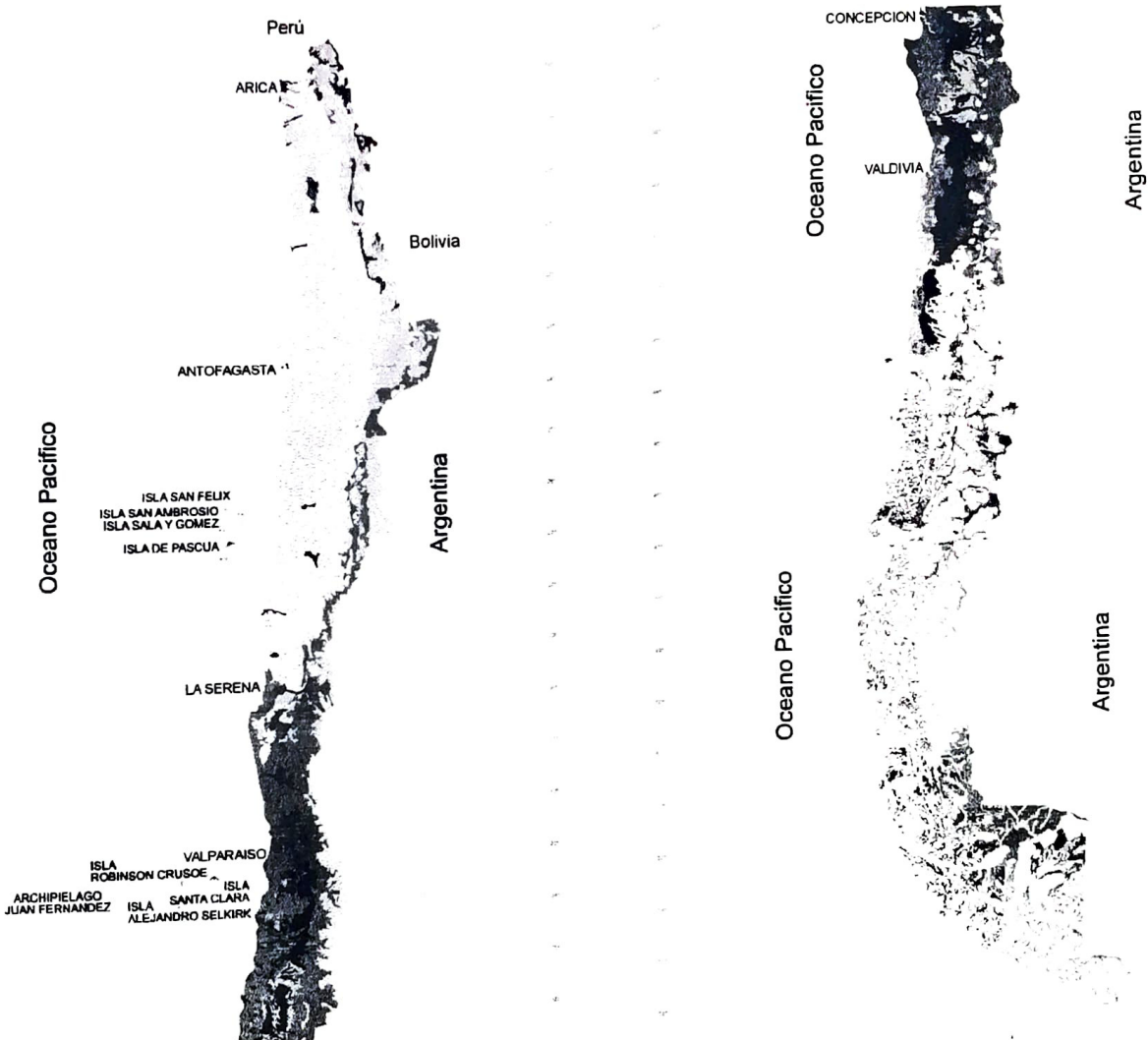
Factor de producción estandarizado = 82.291,72

CARTA DE PASTIZALES PARA ECORREGIONES DE CHILE

Carga Animal Potencial

Simbología cantidad de animales por hectárea para los pastizales de Chile.

0	Animales / ha.
0 - 0,04	Animales / ha.
0,04 - 0,08	Animales / ha.
0,08 - 0,16	Animales / ha.
0,16 - 0,32	Animales / ha.
0,32 - 0,64	Animales / ha.
0,64 - 1,3	Animales / ha.
1,3 - 2,6	Animales / ha.
2,6 - 6	Animales / ha.



Escala de trajejo: 1:1.500.000

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Facultad de Agronomía
Área de Ganadería y Pastizales
2007

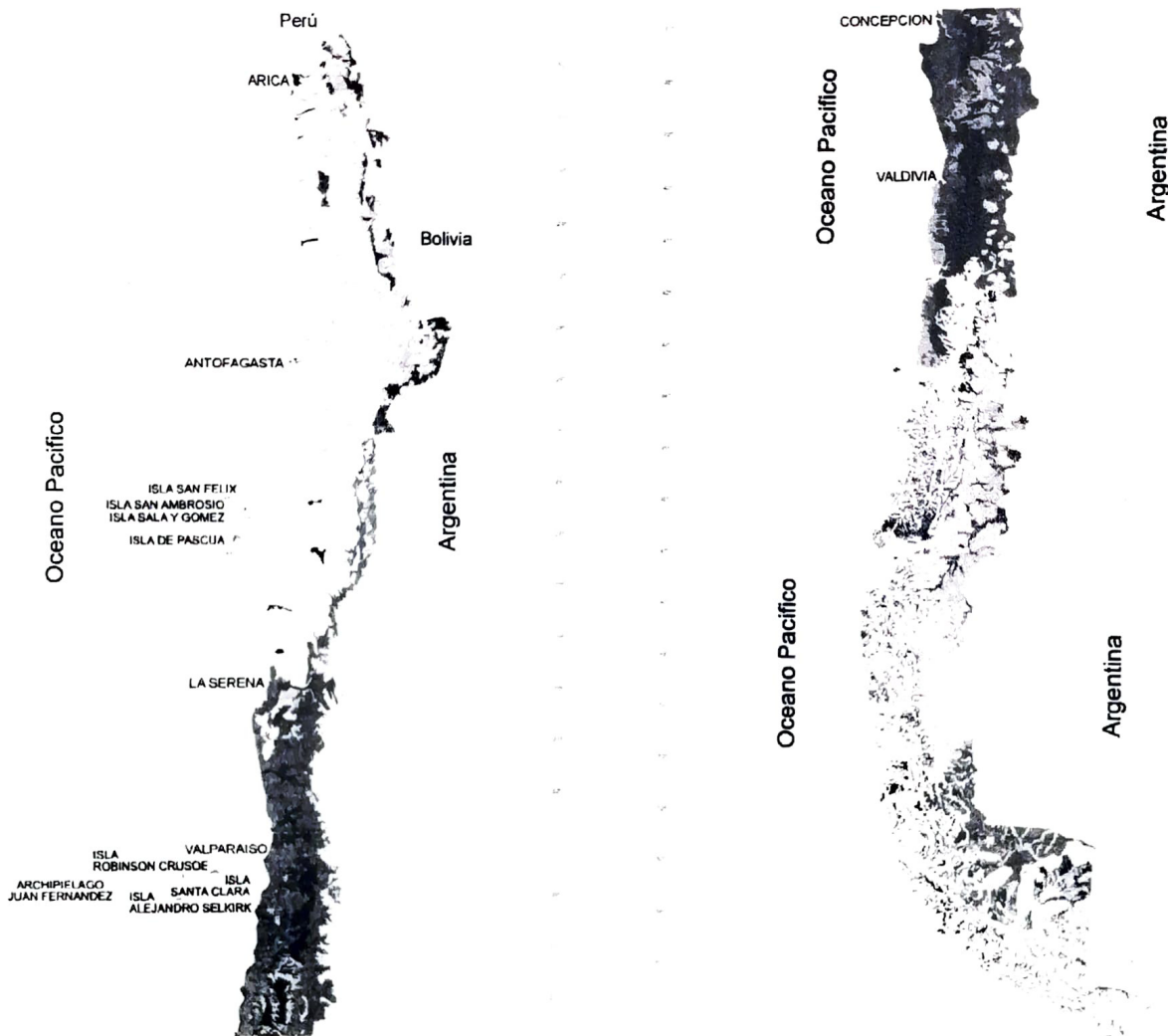
Figura 33. Carta de Pastizales para Ecorregiones de Chile, Carga Animal.

CARTA DE PASTIZALES PARA ECORREGIONES DE CHILE

Cap. Sust. Poten. Provincia Esteparia muy Fria Secoestival para Año Normal (anim/ha) Zona Centro-Norte 0,20, Centro 0,13 y Centro-Sur 0,06

Simbología cantidad de animales por hectárea para los pastizales de Chile.

Simbología	Cantidad de animales / ha
0	Animales / ha.
0 - 0,04	Animales / ha.
0,04 - 0,08	Animales / ha.
0,08 - 0,16	Animales / ha.
0,16 - 0,32	Animales / ha.
0,32 - 0,64	Animales / ha.
0,64 - 1,3	Animales / ha.
1,3 - 2,6	Animales / ha.
2,6 - 6	Animales / ha.



Escala de trabajo: 1.500.000

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Facultad de Agronomía
Área de Ganadería y Pastizales
2007

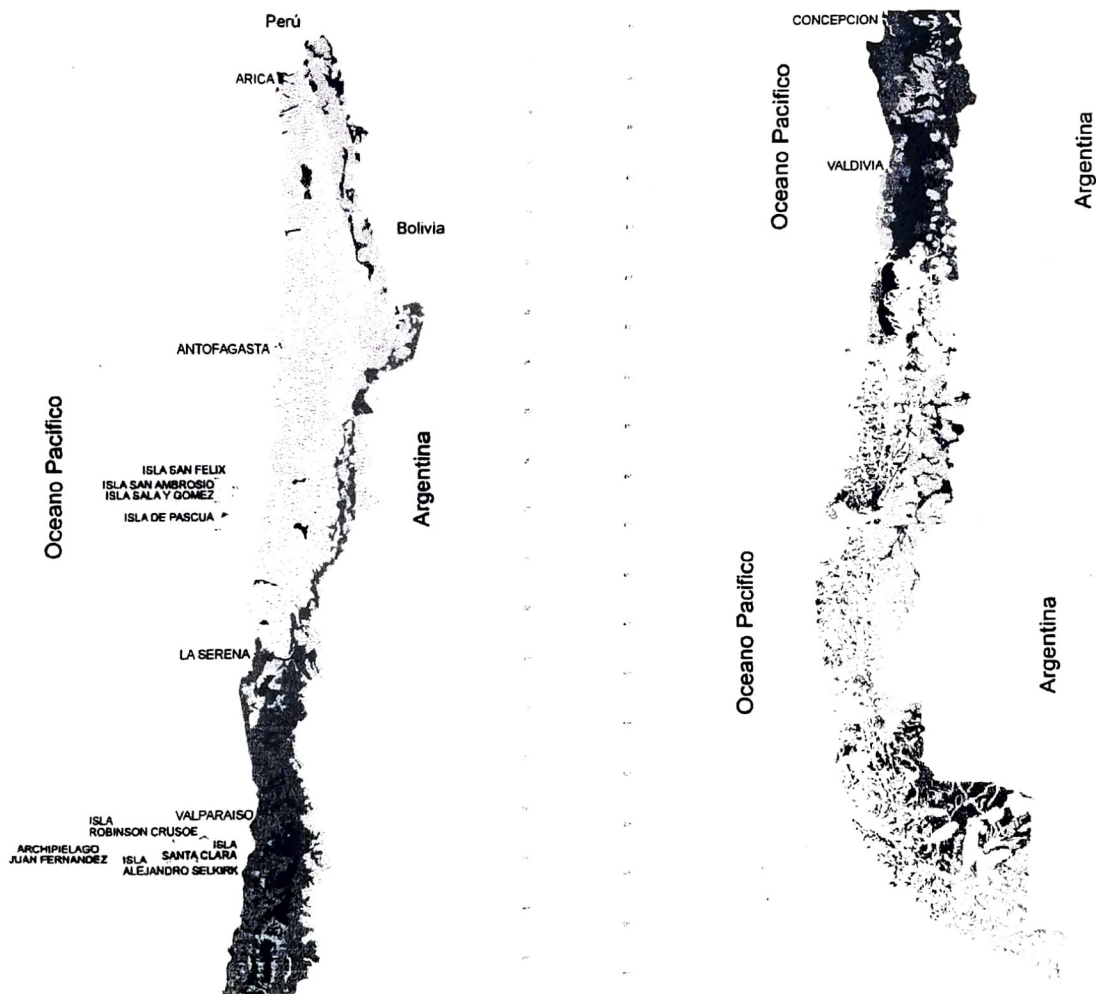
Figura 34. Carta de Pastizales para Ecorregiones de Chile, Capacidad Sustentadora Potencial para Año Normal.

CARTA DE PASTIZALES PARA ECORREGIONES DE CHILE

Cap. Sust. Poten. Provincia Esteparia muy Fría Secoestival para Año Lluvioso (anim/ha) Zona Centro-Norte 0,24, Centro 0,16 y Centro-Sur 0,07

Simbología cantidad de animales por hectárea para los pastizales de Chile.

	0	Animales / ha.
	0 - 0.048	Animales / ha.
	0.048 - 0.096	Animales / ha.
	0.096 - 0.19	Animales / ha.
	0.19 - 0.38	Animales / ha.
	0.38 - 0.77	Animales / ha.
	0.77 - 1.6	Animales / ha.
	1.6 - 3.1	Animales / ha.
	3.1 - 7.2	Animales / ha.



Escala de trabajo: 1.500.000

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Facultad de Agronomía
Área de Ganadería y Pastizales
2007

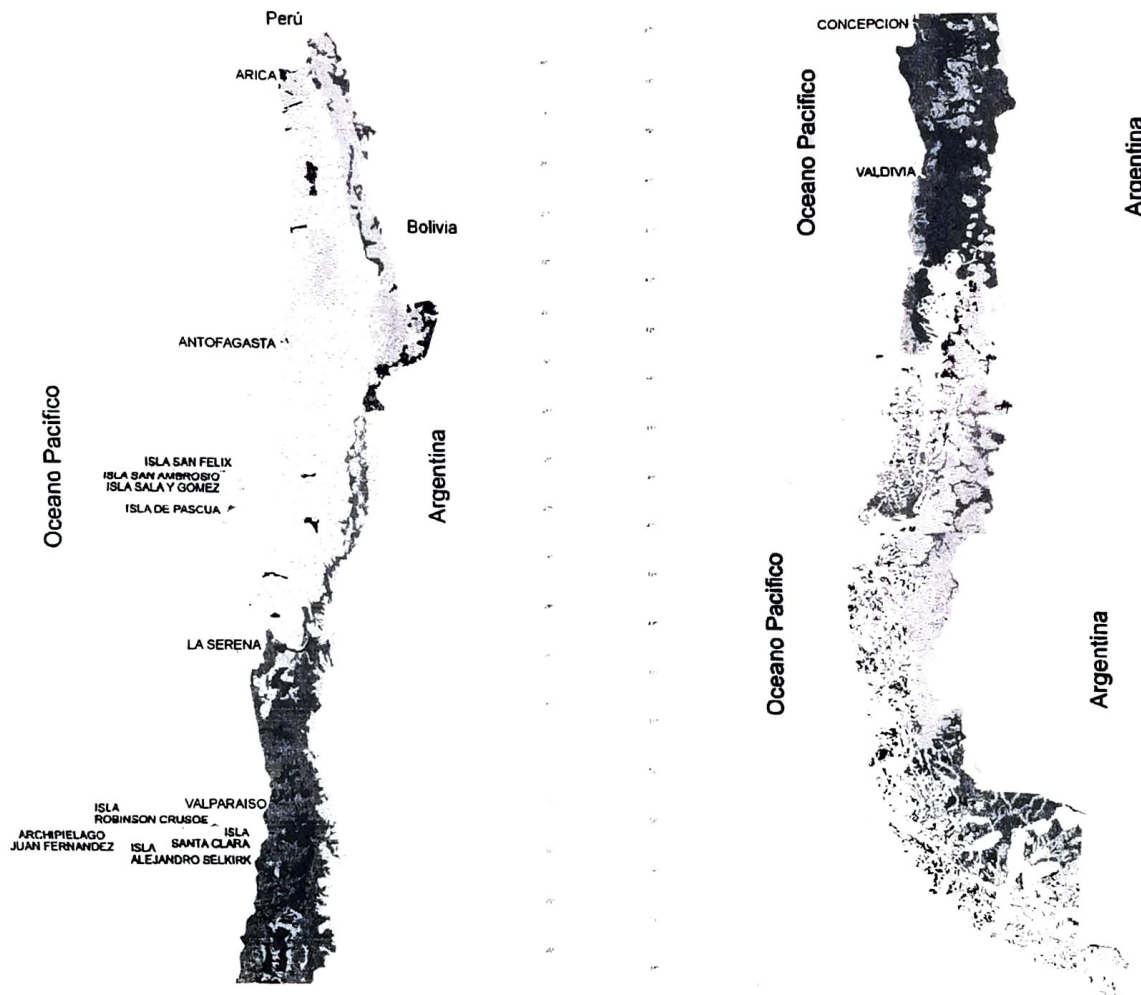
Figura 35. Carta de Pastizales para Ecorregiones de Chile, Capacidad Sustentadora Potencial para Año Lluvioso.

CARTA DE PASTIZALES PARA ECORREGIONES DE CHILE

Cap. Sust. Poten. Provincia Esteparia muy Fria Secoestival para Pastoreo Excesivo (anim/ha) Zona Centro-Norte 0,16, Centro 0,10 y Centro-Sur 0,05

Simbología cantidad de animales por hectárea para los pastizales de Chile.

0	Animales / ha.
0 - 0.024	Animales / ha.
0.024 - 0.048	Animales / ha.
0.048 - 0.096	Animales / ha.
0.096 - 0.19	Animales / ha.
0.19 - 0.38	Animales / ha.
0.38 - 0.78	Animales / ha.
0.78 - 1.6	Animales / ha.
1.6 - 3.6	Animales / ha.



Escala de trabajo: 1.500.000

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
 Facultad de Agronomía
 Área de Ganadería y Pastizales
 2007

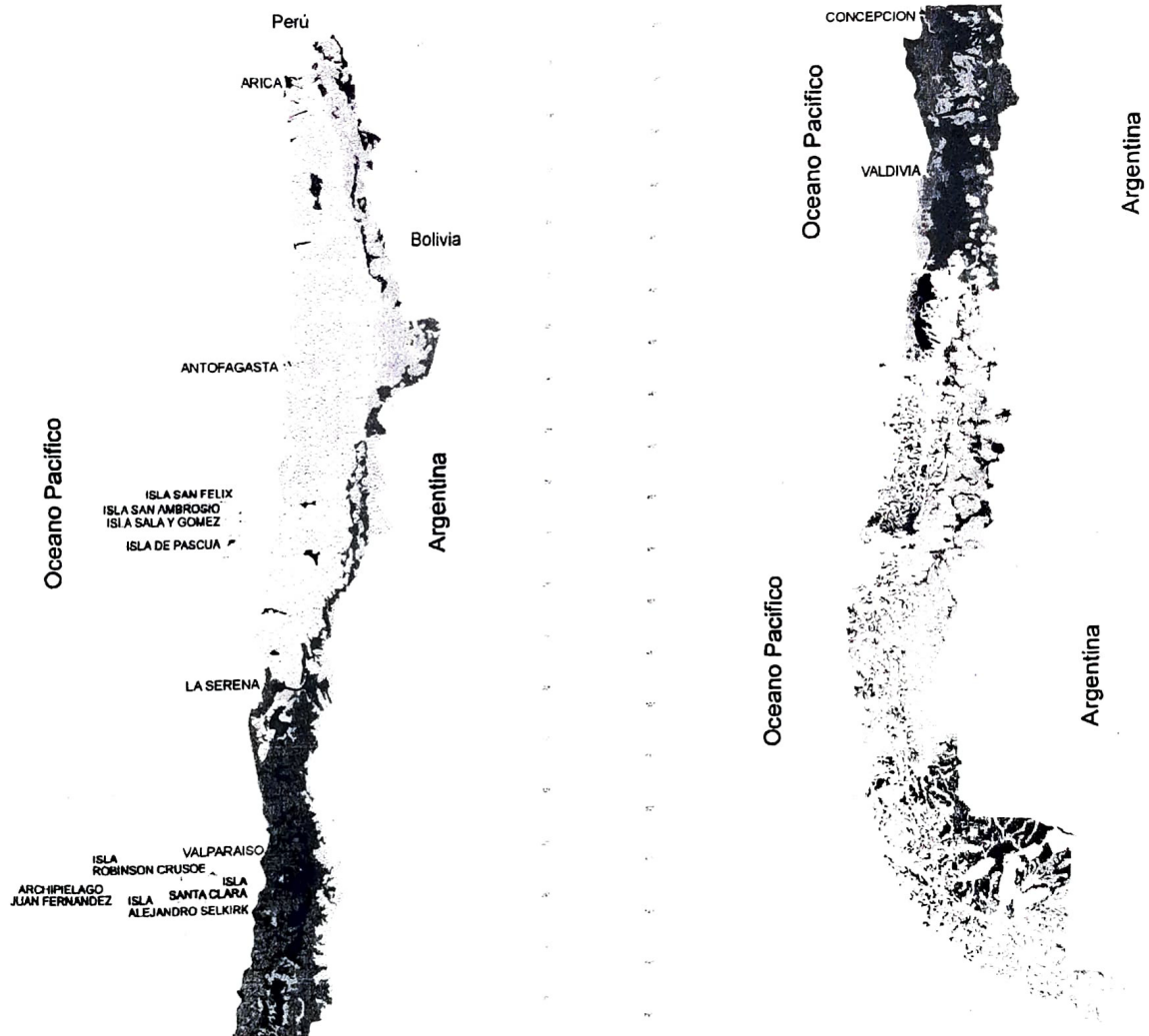
Figura 36. Carta de Pastizales para Ecorregiones de Chile, Capacidad Sustentadora Potencial para Pastoreo Excesivo.

CARTA DE PASTIZALES PARA ECORREGIONES DE CHILE

Cap. Sust. Poten. Provincia Esteparia muy Fría Secoestival para Sobrepastoreo o Año Seco (anim/ha) Zona Centro-Norte 0,12, Centro 0,08 y Centro-Sur 0,04

Simbología cantidad de animales por hectárea para los pastizales de Chile.

(White)	0	Animales / ha.
(Light Gray)	0 - 0,04	Animales / ha.
(Medium Gray)	0,04 - 0,08	Animales / ha.
(Dark Gray)	0,08 - 0,16	Animales / ha.
(Black)	0,16 - 0,32	Animales / ha.
(Dark Gray)	0,32 - 0,64	Animales / ha.
(Medium Gray)	0,64 - 1,3	Animales / ha.
(Dark Gray)	1,3 - 2,6	Animales / ha.
(Black)	2,6 - 6	Animales / ha.



Escala de trabajo: 1.500.000

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Facultad de Agronomía
Área de Ganadería y Pastizales
2007

Figura 37. Carta de Pastizales para Ecorregiones de Chile, Capacidad Sustentadora Potencial para Sobrepastoreo o Año Seco.

6.3. Análisis y Discusión.

Para la determinación de la capacidad sustentadora se planteó que, "Los pastizales se encuentran en estado de equilibrio y la Carga Animal total del predio es igual a la Capacidad Sustentadora". De acuerdo con este postulado se realizaron los cálculos, de modo que las unidades animales utilizadas para cada zona son las reales y suponen un uso óptimo de la pradera. Sin embargo, esto no es necesariamente cierto para cada año. Por esto se realizaron tres análisis.

Los valores de capacidad sustentadora que se muestran en el Cuadro 138 para la zona Centro-Norte tienen su validez en lo obtenido por Girardi (1986) en la Cuenca de Valle Hermoso, en la que se determinó una carga animal de 5,02 ha/U.A./mes. A partir de esto, se calculó la capacidad sustentadora tomando como valor numérico de superficie, a aquella que dividida por el número de animales que subieron a la veranada en Illapel arrojó el mismo valor para lo obtenido por Girardi (1986).

Asimismo, la capacidad sustentadora que se muestra en el Cuadro 139 para la Zona Centro tiene asidero en lo obtenido por De Lorenzo y Villalobos (1986) en la Veranada de El Sobrante, en la que se determinó una carga animal de 7,69 ha/U.A./mes durante las temporadas 1985/1986. A partir de esto, se calculó la capacidad sustentadora tomando como valor numérico de superficie, a aquella que dividida por el número de animales que subieron a la veranada en La Ligua arrojó el mismo valor para lo obtenido por De Lorenzo y Villalobos (1986).

En el caso de la zona Centro-Sur, la capacidad sustentadora en sus distintos valores, que se muestran en el Cuadro 140 tienen su validez, dado los antecedentes numéricos que se tienen de superficie de veranadas para Talca (Cuadro 16). Así, con la superficie de veranadas, esta se dividió por el número de animales que subieron a la veranada en Talca.

Las sensibilidades realizadas, debido a las condiciones climáticas, se refieren al aumento de la capacidad sustentadora en 1,2. Esto se puede ver, también, a través de un aumento de las unidades animales mes en 1,2. Esto se asemeja a lo que podría ocurrir en un año lluvioso y de deshielos tempranos, donde el período de crecimiento de la vegetación es prolongado y sin importantes restricciones climáticas.

Lo contrario ocurriría en el caso de pastoreo excesivo y sobrepastoreo. Para esto se disminuyó la capacidad sustentadora en dos valores; 0,8 y 0,6

respectivamente, o de otro modo, las unidades animales mensuales disminuyen en esos valores. Para estos casos las praderas sufrirían gran deterioro en su composición vegetal y existen Condiciones, en algunos Sitios, que no podrían ser utilizadas pues no tendrían suficiente cantidad de materia seca disponible.

Para el caso en que $CS=CA$ en año normal, se tendrían aproximadamente 5,02, 7,69 y 16,87 ha por unidad animal mes para cada zona de Norte a Sur respectivamente (Figura 34). Si la capacidad sustentadora aumenta en el factor 1,2, podrían existir 4,18, 6,41 y 14,06 ha por animal (Figura 35). En el caso de pastoreo excesivo los valores serían de 6,28, 9,61 y 21,08 ha por unidad animal mes para un 0,8 de CS (Figura 36). Por último, se tienen 8,37, 12,82 y 28,11 ha por unidad animal mes para el caso de 0,6 de CS de sobrepastoreo o año seco (Figura 37).

Los valores para la zona Centro y Centro-Sur, coinciden con aquellos obtenidos por Rodríguez (1960), Guzmán (1984), Cosío (1985), Girardi (1986), López (1986), Espinosa (1988), entre otros en diferentes ambientes de la Veranada de Montaña de Chile. Estos valores reflejan el grave deterioro que han sufrido las praderas de estas zonas, cuyos Sitios en su mayoría presentan regular Condición. Además, queda de manifiesto, que la superficie necesaria para mantener a esa cantidad de animales en las zonas, Centro y Centro-Norte es alta, no sabiendo si corresponde a lo real, debido a que no se tienen antecedentes de superficies totales para la zona de Illapel y La Ligua.

Para la Zona Centro-Sur la situación es diferente. Los valores de capacidad sustentadora no concuerdan a lo obtenido por Cosío (1999) de 3,3 ha por animal en la Veranada del Maule, dado que se determinó una capacidad sustentadora de 16,87 ha por animal. Así, se afirma que los valores obtenidos por Cosío (1999) son bajos y no reflejan la actual situación, ya que se debería tener un mayor número de ha por animal.

Todo lo anterior hace necesario plantear un plan de recuperación de prácticamente todos los pastizales de la Veranada de Montaña de Chile, basado, en una drástica disminución inicial de la carga ganadera, lo que permitiría mejorar la tasa de reproducción y con ello mejorar la Condición, o lo que es lo mismo su productividad (Smith, 1988).

Por último, los valores de factores de producción estandarizado, fueron calculados a partir de sus mismos valores obtenidos por superficie para cada zona, y aumentados en proporción para cumplir con la totalidad de superficie total.

7. Conclusiones.

Los ecosistemas de estepa fría de montaña, corresponden ecológicamente al Reino Seco, Dominio Estepario, Provincia de Estepa Muy Fría Secoestival. Estos ecosistemas constituyen un recurso pastoral disponible para el ganado, en donde se pueden planificar temporalmente sistemas ganaderos de alto potencial durante el periodo estival.

En el área se encuentran todos los Distritos geomorfológicos del Sistema de Clasificación de Ecorregiones: Depresional, Plano, Ondulado, Cerrano y Montano.

Los Sitios que predominan se caracterizan, en general, por presentar Textura-Profundidad e Hidromorfismo; liviana profundo, drenaje rápido, hasta, media delgado, drenaje moderado. En estos Sitios las principales variables limitantes son la pedregosidad y la materia orgánica, donde se desarrollan diversos pastizales.

Los Sitios más hidromórficos son aquéllos que presentan mayor cantidad de materia seca disponible y mejores cualidades para su utilización (debido a que la fitocenosis se encuentra más hidratada y con valores nutritivos más altos por mayor tiempo, durante la temporada de utilización).

La Condición es determinante en la productividad de un ecosistema de pastizal. El Distrito depresional (Vega hidromórfica) en Condición excelente es de alta capacidad sustentadora, por lo que, en este Distrito, entre otros, es donde se debe tener mayor control y mejores normas de manejo y utilización hacia una alta productividad primaria y secundaria.

La Capacidad Sustentadora es un valor que puede ser utilizado como parámetro para mantener en forma adecuada los pastizales, cuidando de no sobreutilizarlos, sino mas bien, manteniendo una carga animal adecuada que permita mantener el equilibrio y además, mejorar la condición de los pastizales con el consiguiente aumento de la productividad.

Los resultados obtenidos de Capacidad Sustentadora para un año normal y sus supuestos climáticos en las zonas Centro-Norte, Centro y Centro Sur, dan una clara muestra que la carga animal es excesiva, algunos de los pastizales se encuentran degradados y por ende, la Condición ha empeorado,

traduciéndose esto, en una mala utilización de los pastizales por parte del hombre.

Por último, cabe destacar que las Cartas de Pastizales que se entregan en este trabajo constituyen una herramienta útil para los sistemas ganaderos que basan su alimentación en los recursos pratenses. Estos sistemas deben de cuidar y conservar dicho recurso para impedir una mayor degradación, obteniendo así, un provecho de este, que se traduzca en una buena rentabilidad.

8. Literatura Citada

- Águila, H. 1981. Pastos y Empastadas. 314 p. 5a. ed. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- Almeyda, E. y Saez, F. 1958. Recopilación de datos climáticos de Chile y mapas sinópticos respectivos. 165 p. Dirección General de Producción Agraria y Pesquera. DTICA. Ministerio de Agricultura, Santiago, Chile.
- Antonioletti, R. 1972. Tipos de Clima del Norte Chico. Escala 1:1.000.000. IREN - CORFO, Santiago, Chile.
- Aranda, X. 1971. Un tipo de ganadería tradicional en el Norte Chico. La trashumancia. Centro demostrativo "Corral de Julio". 194 p. Universidad de Chile. Departamento de Geografía, Santiago, Chile.
- Aránguiz, I. 1997. Determinación y Caracterización de Sitios, Condición y Capacidad Sustentadora. Veranada del Maule. 238 p. Tesis Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Santiago, Chile.
- Arenas, C. 2008. Análisis del predio "El Huape" en base a su capacidad sustentadora por sitio y condición. Rautén. Quillota. 193 p. Taller de Licenciatura Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Quillota, Chile.
- Azócar, P. 1985. Praderas naturales de la zona mediterránea: I. Recursos forrajeros del Reino Seco Dominio estepario de la IV Región de Coquimbo. p 41-55. In F. Cosío, R. Demanet y P. Tonini (eds.). X Reunión de la Sociedad Chilena de Producción Animal. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
- Blaxter, K.L. 1976. Environment Factors and their influence on the nutrition of farm livestock. p. 1-16. In D. Haresing and H. Swan (eds.). Nutrition and Climatic Environment. London, Butterworths, England.
- Berenguer, B. 2003. Atlas de Ganadería y Pastizales de Chile. 88 p. Taller de Licenciatura Ing. Agr. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Quillota, Chile.
- Borgel, R. 1965. Mapa geomorfológico de Chile. Descripción geomorfológica del territorio. 106 p. Universidad de Chile, Instituto de Geografía, Santiago, Chile.
- Borrelli, P. 2001. Producción animal sobre pastizales naturales. p. 131-162. In P. Borrelli y G. Oliva. (eds.). Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral. Tecnología de Manejo Extensivo. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires, Argentina.
- Borrelli, P y G. Oliva. 2001. Efectos de los animales sobre los pastizales. p. 101-130. In P. Borrelli y G. Oliva. (eds.). Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral. Tecnología de Manejo Extensivo. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires, Argentina.
- Bruggen, J. 1950. Fundamentos de Geología de Chile. 2a. ed. Editorial Nacimiento, Santiago, Chile.
- Centro Salvadoreño de Tecnología Apropriada (CESTA). 2005. El concepto de Sustentabilidad. Cesta, Amigos de la Tierra. Disponible en www.cesta-foe.org/articulos/02-10/sustentabilidad.htm. Leído el 10 agosto 2008.
- Clawson, W.J., N.J. Mc Dougald y D.A. Duncan. 1982. Guidelines for residue management on annual range. 110 p. Cooperative Extension Service. Division of Agricultural Science, University of California, California, USA.
- Contreras, D., J. Gastó y F. Cosío. 1986. Ecosistemas Pastorales de la Zona Mediterránea Arida de Chile. Estudio de caso. Comunidades Agrícolas de Carquindaño y Yerba Loca. Región de Coquimbo. Chile. 186 p. MAB-UNESCO, Montevideo, Uruguay.
- Convención de Lucha Contra la Desertificación (CCD). 1994. Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular África. 71 p. Secretaria Provisional. Oficina de Información para las Convenciones del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Ginebra, Suiza.

- Corporación de Fomento de la Producción (CORFO). 1962. Geografía Económica de Chile. Tomo IV, CORFO, Santiago, Chile.
- Corporación de Fomento de la Producción (CORFO). 1965. Geografía Económica de Chile. Texto refundido, Editorial Universitaria S.A, Santiago, Chile.
- Cosio, F. 1999. Determinación y análisis de la estructura técnico-económica para la asignación de derechos de uso de pastizales en la Veranada de Montaña. Laguna del Maule. Chile. 285 p. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba, Córdoba, España.
- Cosio, F., y R. Demanet. 1986. Sistemas ganaderos. p. 151-207. In D. Contreras, J. Gastó y F. Cosio (eds). Ecosistemas pastorales de la zona mediterránea árida de Chile. Estudio de las comunidades agrícolas de Carquindañó y Yerba Loca del secano costero de la región de Coquimbo. MAB-UNESCO, Montevideo, Uruguay.
- De Lorenzo, D. y H. Villalobos. 1986. Análisis de la ganadería trashumante en la Veranada de la Cordillera de Los Andes. 233 p. Tesis Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Quillota, Chile.
- Demanet, R. 1985. Análisis de predios caprinos de la zona Árida y Semi-árida de Chile en las comunas de Mincha, Llay Llay y Quillota. 361 p. Tesis Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Quillota, Chile.
- Demanet, R., F. Cosio y J. Gastó. 1985. Ecosistemas pastorales de la zona árida y semiárida de Chile. Estudio: Opciones de desarrollo para predios caprinos. 110 p. Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía, Quillota, Chile.
- Domenech, V., M. Sánchez y A. Gómez. 1997. Bases de la Producción de Alimentos para el Ganado. 307 p. Universidad de Córdoba. Facultad de Veterinaria, Departamento de Producción Animal, Córdoba, España.
- Eclac. 2007. Publicaciones. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/8/24268/lcg2277e.pdf>. Leído el 30 Octubre 2007.
- Espinosa Q., J. 1988. Estudio preliminar sobre ordenación de veranadas y la exclusión del ganado doméstico, VI Región. Bol. Téc. N° 14. DIPROREN. SAG. Ministerio de Agricultura, Santiago, Chile.
- Fernández, P. 1995. Metodología para determinar la Capacidad Sustentadora animal en un contexto de Uso Múltiple. Aplicación al ecosistema mediterráneo. 220 p. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Ingenieros de Montes, Córdoba, España.
- Gallardo, S., J. Gastó. 1985. Sistema de Clasificación de Pastizales. 92 p. Sistemas en Agricultura. Teoría Avances. IISA 87 14, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
- Gallardo, S., J. Gastó y D. Contreras. 1987. Caracterización de los Pastizales de Chile. Reinos, Dominios y Provincias. 292 p. Sistemas en Agricultura. Teoría Avances. IISA 87 16, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
- García, F. 2005. Pastizales de Chile. Caracterización de los Ecosistemas de Pastizales de Chile. 227 p. Taller de Licenciatura Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía, Quillota, Chile.
- Gastó, J. 1980. Ecología. El hombre y la transformación de la naturaleza. 573 p. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- Gastó, J., F. Cosio e I. Aránguiz. 2002. Método holístico-empírico de cálculo de la capacidad sustentadora y de la productividad ganadera potencial de los sitios. Provincia Esteparia Muy Fria Tendencia Secoestival o Patagonia Occidental. p. 703-716. In J. Gastó, P. Rodrigo e I. Aranguiz (eds). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. LOM Ediciones, Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Santiago, Chile.

- Gastó, J., D. Contreras, F. Cosio y R. Demanet. 1986. Bases y planteamientos resolutivos. p. 335-453. In D. Contreras, J. Gastó y F. Cosio (eds.). Ecosistemas pastorales de la zona mediterránea árida de Chile. Estudio de las comunidades agrícolas de Carquindaño y Yerba Loca del secano costero de la región de Coquimbo. MAB-UNESCO, Montevideo, Uruguay.
- Gastó, J., F. Cosio y D. Panario. 1993. Clasificación de Ecorregiones y determinación de Sitio y Condición. Manual de aplicación a municipios y predios. 254 p. Ediciones Red de Pastizales Andinos (REEPAN), Quito, Ecuador.
- Gastó, J., S. Gallardo, F. Cosio y D. Contreras. 1986. Carta de Pastizales de Chile de Productividad Primaria Potencial. Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- Gastó, J., J. Guerrero y F. Vicente. 2002. Bases ecológicas de los estilos de Agricultura y del uso múltiple. p. 153-169. In J. Gastó, P. Rodrigo e I. Aranguiz (eds.). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. LOM Ediciones, Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Santiago, Chile.
- Gastó, J y C. Gonzalez. 1992. Interpretación ambiental de la expansión de la Agricultura intensiva en Chile: el caso de frutícola. 49 p. Seminario sobre Agricultura Sostenible en America Latina. Banco Interamericano de Desarrollo (BID) e Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Washigton, D.C, USA.
- Gastó, J., F. Silva, y F. Cosio. 1990. Sistema de Clasificación de Pastizales de Sudamérica. Sistemas en Agricultura, 9 (1) 1-92. Santiago, Chile.
- Gastó, J., L.D. Velez y C. D'Angelo. 1997. Gestión de Recursos vulnerables y degradados. p. 77-116. In E. Viglizzo (eds.). Elementos para una política agroalimentaria en el Cono Sur, IICA, Montevideo, Uruguay.
- Girardi, C. 1986. Ganadería trashumante en el ecosistema de la Estepa Fría de Montaña de la Cuenca Valle Hermoso, Combarbalá. 200 p. Taller de Licenciatura Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Quillota, Chile.
- Gómez, E. and A. Little. 1981. Geocology of Los Andes. The natural science basis for research planing. Mountain Research and Development. Vol. N°2: 115-144. Editorial Advisory Board. Colorado, U.S.A.
- Guzmán, C. 1984. Estado actual de las veranadas en un sector de la Comuna de San José de Maipo (Región Metropolitana) y su relación con el manejo histórico de la masa animal. 95 p. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Santiago, Chile.
- Heady, H and R. Child. 1994. Rangeland Ecology and Management. 519 p. Westview Press, Boulder, Colorado, USA.
- Holechek, J., R. Pieper, and C. Herbel. 1989. Range management. Principles and practices. 587 p. 4th. ed. Prentice-Hall, New Jersey, USA.
- Holmes, A. 1960. Geología Física. 512 p. 3a. ed. Ediciones Omega. S.A. Barcelona, España.
- Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA). 2001. Diagnóstico sobre el estado de degradación del recurso suelo en el país. 195 p. Boletín INIA n°15, INIA-Quilmapu, Chillán, Chile.
- Instituto de Investigación de los recursos naturales (IREN). 1979. Evaluación de las veranadas de la provincia de Elqui, IV Región, Coquimbo. 80 p. Informe N° 44. Santiago, Chile.
- Instituto Geográfico Militar (IGM). 1970. Atlas de la república de Chile. 266 p. 2a ed. Santiago, Chile.
- IREN-CORFO. 1977. Estudio de las comunidades agrícolas de la IV Región. 54 p. Vol. 9. CORFO, Santiago, Chile.

- Juanicotena, F. 1999. Determinación de la Capacidad Sustentadora animal y productividad secundaria de Sitio y Condición de pastizales. Provincia Secoestival Nubosa. Comuna de Santo Domingo. Región de Valparaíso. 144 p. Taller de Licenciatura Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Quillota, Chile.
- Köppen, W. 1923. Die Klimate der erde. 369 p. Berlin, Leipzig, Germany.
- Köppen, W. 1948. Climatología. 478 p. Fondo de Cultura Económica. México, D.F., México.
- Lavanderos, L., J. Gastó y P. Rodrigo. 1994. Hacia un Ordenamiento Ecológico-Administrativo del Territorio. Sistemas de Información Territorial. 197 p. Ministerio de Bienes Nacionales, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Católica de Valparaíso y Corporación Chile Ambiente. Santiago, Chile.
- Leni, M. y F. Cosío. 1997. Análisis de Sistemas caprinos en el Dominio desértico transicional. Región de Atacama. Copiapó - Vallenar. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Area Ganadería y Pastizales. SERCAL. SERPLAC, III Región. Ministerio de Agricultura. Chile. (Informe no publicado).
- López, I. 1989. Caracterización de Sitios, pastizales y determinación de condición y capacidad sustentadora. Estancia Baño Nuevo. Estepa fría, Coyhaique. 213 p. Tesis Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Quillota, Chile.
- López, T.R. 1986. Estudio preliminar sobre ordenación de Veranadas y la exclusión del ganado doméstico. Boletín Técnico 12-13. Unidad Central. DIPROREN. Servicio Agrícola y Ganadero. Ministerio de Agricultura, Santiago, Chile.
- López, I., J. Gastó y F. Cosío. 1995. Caracterización de Distritos y Sitios de la Estepa muy fría tendencia Seco Estival o Patagonia Occidental. Agro Sur 23: 1-14.
- Malthus, T. 1798. Essay on the Principle of Population as it Affects the Future Improvement of Society. 108 p. Ward Lock and Company, Londres, England.
- Mansvelt, J and J. Mulder. 1993. Conference on "New strategies for sustainable rural development". Gödöllő University of Agricultural sciences. Gödöllő, March 1993.
- Martín de Santa Olalla, F. 2000. Agricultura y desertificación. 314 p. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Montt, R. 1989. Análisis de un sistema bovino con ganado tipo criollo en la Estepa Templada Invernal y Estepa de Montaña. Soc. Agr. El Sobrante. Petorca. 183 p. Tesis Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad Agronomía, Quillota, Chile.
- Mott, G.O. 1960. Grazing pressure and the measurement of pasture production. p. 606-611. In Proceeding of the VIII International Grassland Congress Reading, England.
- Mundo Pecuario. 2006. La Relación Suelo-Planta-Animal dentro del Ecosistema Pastizal. Disponible en <http://saber.ula.ve/db/ssaber/Edocs/pubelectronicas/mundopecuario/vol2num3/articulo4.pdf>. Leído el 2 de Abril de 2008.
- Nava, R. R, Armijo y J, Gastó. 1996. Ecosistema. La Unidad de la Naturaleza y el Hombre. 293 p. 2a. ed. Editorial Trillas. México, D.F., México.
- Negrón, M. 2006. El Sistema Ganadero Nacional. 339 p. Taller de Licenciatura Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Quillota, Chile.
- Nijkamp, P. 1990. Regional Sustainable Development and Natural Resource Use. 215 p. World Bank, Annual Conf on Development Economic, Washington, D.C., USA.
- Odum. E.P. 1953. Fundamentals of ecology. 546 p. W.B.Saunders, Philadelphia, USA.
- Panario, D. 1991. El Sitio, la unidad elemental del paisaje. Red de Pastizales Andinos (REEPAN). Seminario Taller. Metodología para la descripción de Sitio y Condición de los pastizales andinos. Olmue, 23-27 Julio. 1991

- Panario, D., E. Morató, S. Gallardo, y J. Gastó. 1987. Unidades geomorfológicas en el sistema de clasificación de pastizales. Distrito. Informe proyecto CONICYT-FONDECYT. N° 1409-86. Santiago, Chile.
- Parker, K.W. 1951. Final technical report on the condition and trend study. 42 p. U.S. Forest Service. Washington, D.C, USA.
- Pérez, J. 1996. Elaboración de un modelo para la determinación de la capacidad de sustentación de terrenos de pastoreo de la Región Árida Chilena. 179 p. Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Planeta Sustentable. 2007. ¿Sustentabilidad? ¿Desarrollo sustentable? ¿Qué es eso? Disponible en <http://www.graduacion.org/~planeta/sust.htm> Leído el 13 de Julio de 2008.
- Price, M. y N. Butt. 2000. Forests in sustainable mountain development - a state of knowledge report for 2000. 624 p. IUFRO Research Series No 5. CABI Publishing, Oxford, United kingdom.
- Quintanilla, V.G. 1981. Carta de formaciones vegetales de Chile. Contribuciones científicas y tecnológicas del área Geociencias de la Universidad de Santiago. (11) 47:14-16.
- Roberts, R., y C. Díaz. 1950-1960. Los grandes grupos de suelos de Chile. Agricultura Técnica. 19-20:7-36.
- Rodríguez, M. 1960. Regiones naturales de Chile y su capacidad de uso. Agricultura Técnica 19-20:309-393.
- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) 2004. El Pastizal de Magallanes. Guía de Uso, Condición Actual y Propuesta de Seguimiento para Determinación de Tendencia. 127 p. Proyecto FNDR-SAG XII Región de Magallanes y Antártica Chilena "Protección y Recuperación de Pastizales XII Región". La Prensa Austral Impresos. Punta Arenas, Chile.
- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) 1997. Información del Período 1996 - 1997. 22 p. División Pecuaria. Santiago, Chile.
- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) 2007. Información del Período 2005 - 2006. 26 p. División Pecuaria. Santiago, Chile.
- Santibañez, F. y J.M. Uribe. 1993. Atlas Agroclimático de Chile. Regiones VI, VII, VIII y IX. 93 p. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Laboratorio de Agroclimatología. Ministerio de Agricultura. Fondo de Investigación Agropecuaria, Santiago, Chile.
- Sheinbaum, D. 2007. Sustentabilidad. Disponible en http://sepiensa.org.mx/contenidos/2007/l_susten/susten1.html. Leído el 4 de febrero de 2008.
- Sevilla, E. 1993. The role of farming system research and extension in guiding low input system toward sustainability: an agroecological approach for Andalucía. p. 305-319. In First European Convention on farming System Research and Extension. 6-9 October 1993. Edimburg, United Kingdom.
- Sierra, S. 1986. Análisis del sistema caprino en la pre-cordillera de la zona mediterránea árida de Chile. Comunidad Agrícola Álvarez de Valle Hermoso. Combarbalá. Región de Coquimbo. 389 p. Tesis Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Quillota, Chile.
- Smith, E. L. 1988. Successional concepts in relation to range condition assessment. p. 113-133. In P. Tueller (eds.). Vegetation science applications for rangeland analysis and management. MA: Kluwer Academic Publishers, Boston, USA.
- Squella, F. y C. Ovalle. 1985. Praderas naturales de la zona mediterránea. III. Praderas en la zona sub-húmeda y húmeda de Chile. In F. Cosío, R. Demanet y P. Tonini (eds.). X Reunión de Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA). Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Chile.
- Tansley, A.G. 1935. The use and abuse of vegetational concepts and terms. Ecology 16 (2): 284-307.
- Tonini, P. y F. Cosío. 1988. Caracterización y análisis de praderas de la Veranada de Montaña de Petorca. Proyecto Secano Interior de la Región de Valparaíso. 142 p. Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía, FIA, Ministerio de Agricultura, Santiago, Chile.

- Vallejos, S. 2001. Caracterización de la Provincia Secoestival nubosa. 421 p. Taller de Licenciatura Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Quillota, Chile.
- Van Soest, P.J. 1965. Symposium on factor influencing the voluntary intake of herbage ruminants. Voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. *Journal of Animal Science* 23:834-843.
- Van Soest, P.J. 1967. Development of a comprehensive systems of feed analysis and its application to forages. *Journal of Animal Science*. 26: 119-128.
- Van Soest, P.J. 1994. *Nutritional Ecology of the ruminant*. p. 476. Comstock Publishing Associates. Cornell University Press. New York, USA.
- Vera, L. 2008. Expansión de la frontera homínida en el paisaje cultural de la Cordillera de los Andes de la Araucanía. 373 p. Tesis de Doctorado. Universidad de la Frontera, Temuco, Chile.
- Verhulst, P. 1845. Recherches mathématiques sur la loi d'acrosissement de la population. *Nouveau Mémoires de l'Academie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique* 18: 1-32.
- Vial, G. 1991. Distritos y Sitios, productividad y movimientos del ganado en la Patagonia Occidental. Estancia Río Cisnes, Coihayque. 306 p. Tesis Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Quillota, Chile.
- Villate, J. 2007. Atlas de Capacidad Sustentadora Potencial para el Dominio Estepario, Reino, Seco. 99 p. Taller de Licenciatura Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Quillota, Chile.
- Walchsburger, A.C. 1988. *Los Andes*. 127 p. Ediciones Anaya S.A. Madrid, España
- Wikipedia. 2007. Disponible en. <http://es.wikipedia.org/wiki/Agroecosistema>. Leído el 18 de Agosto de 2008.
- Zuleta, A. 1995. Determinación de sitios y sistemas de Manejo de la Veranada de la Zona Centro-Norte de la Cordillera de Los Andes. Seminario del Programa de Graduados. Dpto. de Zootecnia. Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago. Chile.

ANEXOS

Cuadro 141: N° de animales que subieron a CPC (Campos de Pastoreo Cordilleranos) por especie segun oficina SAG.

Region	Oficina SAG	Animales subidos temporada 2006-2007							Total por oficina SAG
		Bovinos		Caprinos	Ovinos	Equinos	Mulares	Porcinos	
		Lote	DIIO						
IV	Elqui	29	58	26223	3700	901	587	27	31525
	Limari	11	105	32484	1464	323	412	40	34839
	Illapel	5084	610	28628	823	594	502	0	36241
	Total	5897		87335	5987	1818	1501	67	102605
V	San Felipe	6969	6	6125	37	327	115	0	13579
	La Ligua	5543	0	0	0	0	0	0	5543
	Los Andes	863	1789	120	630	89	9	0	3500
	Total	15170		6245	667	416	124	0	22622
VI	San Fernando	0	235	516	13592	1696	16	0	16055
	Rancagua	1405	297	0	0	0	0	0	1702
	Total	1937		516	13592	1696	16	0	17757
VII	Curico	2677	1665	2609	7481	2333	117	0	16882
	Talca	1352	1259	649	791	1363	58	0	5472
	Linares	2562	5791	21301	2465	1682	75	0	33876
	Parral	127	1231	1255	2173	333	18	0	5137
	Total	16664		25814	12910	5711	268	0	61367
VIII	San Carlos	953	2133	7582	0	307	0	0	10975
	Bulnes	338	333	0	0	25	4	0	700
	Los Angeles	0	1989	1148	1062	71	0	0	4270
	Mulchen	0	5107	15292	9462	887	3	445	31196
	Total	10853		24022	10524	1290	7	445	47141
IX	Victoria	0	6941	23461	12215	906	0	178	43701
	Temuco	25	193	0	0	0	0	0	218
	Villarrica	1754	0	24	1409	234	0	39	3460
	Total	8913		23485	13624	1140	0	217	47379
RM	San Jose de Maipo	364	447	0	0	0	0	0	811
	Total	811		0	0	0	0	0	811
	TOTAL	60245		167417	57304	12071	1916	729	299682

Fuente: Division de protección Pecuaria, SAG, 2007.