

# UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO

## FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL

UCV  
6521  
1986

R-056 e 2

UCV 204.370-K



GANADERIA TRASHUMANTE EN EL ECOSISTEMA  
DE LA ESTEPA FRIA  
DE MONTAÑA DE LA CUENCA VALLE HERMOSO.  
COMBARBALA.  
REGION DE COQUIMBO.

CARLOS IGNACIO GIRARDI DE ESTEVE

QUILLOTA - CHILE

1986

GANADERIA TRASHUMANTE EN EL ECOSISTEMA DE LA ESTEPA FRIA  
DE MONTAÑA DE LA CUENCA VALLE HERMOSO, COMBARBALA. REGION  
DE COQUIMBO.

Tesis presentada como parte  
de los requisitos exigidos  
para optar al título de  
Ingeniero Agrónomo.

A P R O B A C I O N :

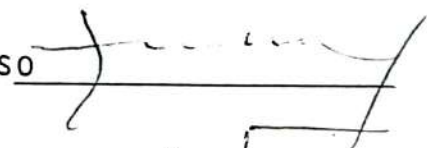
Ing. Agr. Ph.D. JUAN GASTO C.  
Profesor Facultad de Agronomía  
Universidad Católica de Chile



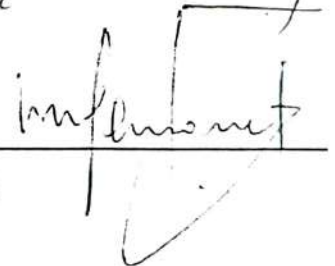
Ing. Agr. M.S. DAVID CONTRERAS T.  
Profesor Facultad de Ciencias  
Agrarias y Forestales  
Universidad de Chile.



Ing. Agr. M.S. FERNANDO COSIO G.  
Profesor Facultad de Agronomía  
Universidad Católica de Valparaíso



Ing. Agr. ROLANDO DEMANET F.  
Profesor Facultad de Agronomía  
Universidad Católica de Valparaíso



Quillota, Agosto 28 de 1986.

A mi Maestro

A mi Señora

A mi hijo

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los integrantes del Sub-Comité MAB-3 el apoyo brindado para la realización de esta investigación, muy especialmente a Don David Contreras T. por su asistencia, dedicación y buenos consejos.

Por otra parte, un agradecimiento muy especial, a Carlos Alvarez y René Ramírez, por su desinteresada colaboración, mostrándonos su vida y costumbres.

Por último, agradezco a Don Hugo Figueroa, Profesor del Departamento de Geografía de la U.C.V. por haberme asistido en esta materia.

## INDICE DE MATERIAS

1.	INTRODUCCION	1
2.	MATERIALES Y METODOS	3
3.	PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	5
3.1	Examen Predial	5
3.1.1.	Ficha Predial	5
3.1.2.	Entorno	6
3.1.3.	Biogeoestructura	15
3.1.4.	Tecnoestructura	69
3.1.5.	Socioestructura	74
3.2.	Zoocenosis	80
3.2.1.	Trashumancia	80
3.2.2.	Conformación de la Masa Ganadera y Trashumancia en la Región de Coquimbo	81
3.2.3.	Conformación de la Masa Ganadera y Trashumancia en el Valle del Limarí	85
3.2.4.	Conformación de la Masa Ganadera y Trashumancia en el Valle de Choapa	88
3.2.5.	Trashumancia en la cuenca de Valle Hermoso	91
3.2.6.	Praderas de Estepa Fría de Montaña (veranadas) de la cuenca de Valle Hermoso	92
3.2.7.	Movimiento de Ganado	93
3.2.8.	Densidad y carga animal	97
3.3.	Diagnóstico Predial	120
3.3.1.	Atributos prediales	122
3.3.2.	Aspectos positivos	123
3.3.3.	Problemas específicos	125
4.	Planteamientos resolutivos	146
4.1.	Opciones de soluciones	146

4.1.1.	Restricciones generales	146
4.1.2.	Restricciones específicas	148
4.1.3.	Operadores	149
4.1.4.	Bases para el diseño predial	151
4.1.5.	Familias de soluciones	154
4.1.6.	Tratamiento Predial	157
4.	CONCLUSIONES	192
5.	RESUMEN	194
6.	LITERATURA CITADA (ANEXOS)	196

## INDICE DE CUADROS

		pág
CUADRO 1	Situación fisiográfica, superficie expresada en hectáreas y distribución porcentual de la estepa fría de montaña de la cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.	19
CUADRO 2	Rangos de pendiente expresados en porcentaje, superficie expresada en hectáreas y distribución porcentual de la cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.	25
CUADRO 3	Exposición, superficie expresada en hectáreas y distribución porcentual de la estepa fría de montaña de la cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.	26
CUADRO 4	Tipo y grado de erosión, superficie y distribución porcentual de la estepa fría de montaña de la cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.	31
CUADRO 5	Capacidad de uso del suelo, superficie expresada en hectáreas y distribución porcentual de la estepa fría de montaña de la cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.	34
CUADRO 6	Uso actual, superficie expresada en hectáreas y distribución porcentual de la estepa fría de montaña de la cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.	59
CUADRO 7	Grado de desertificación, superficie expresada en hectáreas y distribución porcentual de la estepa fría de montaña de la cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.	66
CUADRO 8	Grado de artificialización, superficie expresada en hectáreas y distribución porcentual de la estepa fría de montaña de la cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.	68

CUADRO 9	Procedencia. Número de propietarios. Distribución Porcentual ( 1985 - 1986 ).	75
CUADRO 10	Población estacional de la cuenca Valle Hermoso y su distribución porcentual por grupos etarios. Combarbalá, Febrero 1985 - 1986.	76
CUADRO 11	Modificación de la estructura de Masa Ganadera entre 1935 y 1975. Región de Coquimbo.	82
CUADRO 12	Relación entre la existencia de ganado y trashumancia en la Región de Coquimbo entre 1959 y 1969. (ARANDA, 1971).	84
CUADRO 13	Aporte porcentual de ganado al total de cabezas trashumantes del Valle del Limarí, Región de Coquimbo (ARANDA, 1971).	85
CUADRO 14	Estructura de la Masa Trashumante a Nivel Comunal en el Valle del Limarí (1964 - 1965) (ARANDA, 1971).	86
CUADRO 15	Destino de la Masa Trashumante % de ganado del Valle del Limarí según la comuna de origen, (1959 - 1969) (ARANDA, 1971).	87
CUADRO 16	Aporte Porcentual de Ganado al Total de Cabezas Trashumantes del Valle de Choapa. Región de Coquimbo. (ARANDA, 1971).	88
CUADRO 17	Estructura de la Masa Trashumante a Nivel Comunal en el Valle de Choapa (1959 - 1969) (ARANDA, 1971).	89
CUADRO 18	Destino de la Masa Trashumante (% de Ganado) de las Comunas del Valle de Choapa a diferentes praderas de la estepa fría de montaña (1959-1969) (ARANDA, 1971.)	90

CUADRO 19	Superficie de praderas de estepa fría de montaña expresada en Hectáreas correspondiente a cada predio y valor porcentual de la cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.	93
CUADRO 20	Propietario, procedencia y majada en la estepa fría de montaña de la Hacienda Valle Hermoso, cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá. Febrero de 1985 - 86.	94
CUADRO 21	Propietario, procedencia y majadas de la Cordillera de Fredes, cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá, Febrero 1985 - 86.	96
CUADRO 22	Propietario, especie y categoría (Número) de ganado trashumante en la estepa fría de montaña de la Hacienda Valle Hermoso durante enero y febrero de 1985. Cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.	97
CUADRO 23	Tipo de ganado, unidades animales y distribución porcentual en la estepa fría de montaña de la Hacienda Valle Hermoso. Cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá. Febrero 1985.	98
CUADRO 24	Propietario, especie y categoría (número) de ganado trashumante en la estepa fría de montaña de Cordillera de Fredes, Cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá. Febrero 1985-1986.	99
CUADRO 25	Tipo y categoría de ganado trashumante, unidades animales (U.A.) en 1985 y 1986 y diferencia entre años ( $\Delta$ U.A), Cordillera de Fredes, Cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.	100
CUADRO 26	Tipo de ganado, distribución porcentual y diferencia porcentual entre 1985 y 1986. Cordillera de Fredes. Cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.	101

CUADRO 27	Tipo de ganado, unidades animales (U.A) y valor porcentual, trashumantes en la estepa fría de montaña de la cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá. Enero-Febrero, 1985.	102
CUADRO 28	Producción de leche/cabra expresado en gramos/día en Febrero de 1985 en la majada La Victoria de la cuenca Valle Hermoso, Combarbalá.	109
CUADRO 29	Producción de leche/cabra, expresada en gramos/día en Febrero de 1985 en la majada El Tiuque de la cuenca Valle Hermoso, Combarbalá.	110
CUADRO 30	Rendimiento quesero (R.Q.) de los rebaños El Tiuque y La Laguna, cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.	113
CUADRO 31	Localidad, Nombre del comerciante. Actividad principal y otras actividades de las bodegas, transportistas y almacenes mayoristas que comercian queso de cabra. Cuenca de Valle Hermoso, (IREN-CORFO, 1977).	116
CUADRO 32	Valor del arriendo de pastoreo, expresado en pesos para las diferentes categorías de animales durante el período estival de 1985. Hacienda Valle Hermoso. Combarbalá.	118
CUADRO 33	Valor de arriendo de pastoreo, expresado en pesos para las diferentes categorías de animales, durante el período estival de 1985. Sociedad de Parceleros de la Hacienda Illapel, Cordillera de Fredes, Cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.	119
CUADRO 34	Relación entre los operadores de transformación y los problemas prediales.	
CUADRO 35	Meses del año y manejos del rebaño para el ganado caprino de la cuenca Valle Hermoso, Combarbalá.	

CUADRO 36

Utilización de la cuenca Valle Hermoso durante el año según las altitudes.

## INDICE DE FIGURAS

		pág.
FIGURA 1	Carta de Unidades de paisaje, Cuenca de Valle Hermoso. Combarbalá	15
FIGURA 2	Carta de Situación Fisiográfica, Cuenca de Valle Hermoso. Combarbalá	18
FIGURA 3	Carta de Fondo Orotopográfico, Cuenca de Valle Hermoso. Combarbalá	22
FIGURA 4	Carta de Pendiente. Cuenca de Valle Hermoso. Combarbalá	24
FIGURA 5	Carta de Exposición. Cuenca de Valle Hermoso. Combarbalá	27
FIGURA 6	Carta de Erosión. Cuenca de Valle Hermoso. Combarbalá	30
FIGURA 7	Carta de Capacidad de Uso. Cuenca de Valle Hermoso. Combarbalá	33
FIGURA 8	Carta de Sitios. Cuenca de Valle Hermoso. Combarbalá	41
FIGURA 9	Carta de Forma Vital. Cuenca de Valle Hermoso. Combarbalá	44
FIGURA 10	Carta de Uso Actual. Cuenca de Valle Hermoso. Combarbalá	60
FIGURA 11	Carta de Hidrografía. Cuenca de Valle Hermoso. Combarbalá	62
FIGURA 12	Carta de Grado de Desertificación. Cuenca de Valle Hermoso. Combarbalá	66

		Pág.
FIGURA 13	Carta de Tecnoestructura. Cuenca de Valle Hermoso. Combarbalá	70
FIGURA 14	Carta de Opción de Solución. Cuenca de Valle Hermoso. Combarbalá	166

## 1. INTRODUCCION

El recurso pastoral existente en la Cordillera de los Andes, es importante para la ganadería entre la Región de Coquimbo y la Región del Maule.

Este recurso es primordial en la zona mediterránea donde por falta de forraje durante el período estival, el ganadero se ve obligado a trasladar su rebaño a las praderas de estepa fría de montaña, con esto, asegura la sobrevivencia del ganado y la obtención de productos como leche, carne, lana y otros sub-productos.

Nace así la trashumancia como un sistema de ganadería muy particular exigiendo, tanto al hombre como al ganado una sacrificada lucha contra la adversidad de este ecosistema.

El conocer el recurso patense de este ecosistema como de sus componentes es importante para su uso y conservación, permitiendo al hombre obtener provecho de éste y mantenerlo para futuras generaciones.

En ciencia silviagropecuaria, como requisito previo a la transformación del ecosistema en sí, se debe tener un marco conceptual que permita plantear los fundamentos del cambio. Dentro de este marco conceptual, debe definirse con la mayor precisión al ecosistema origen que se pretende transformar. (GASTO y CONTRERAS, 1979).

Por tanto al realizar el examen de un predio, se estudian, observan y miden los signos, con los cuales, después de su análisis, es posible inferir sobre algunas características de la arquitectu-

ra y funcionamiento (GASTO, 1981).

Así, se pretende estudiar este ecosistema en forma holística a través del desarrollo de metodologías como, la heurística predial que permite analizar, en forma detallada, los sub-sistemas que lo componen, lo que hará posible plantear soluciones reales a los problemas observados.

Las soluciones deberán ir enfocadas a evitar el deterioro y abandono de los recursos naturales renovables.

Es en este aspecto, donde la ganadería juega un papel fundamental, puesto que si hay una actividad económica que actúe como un retractor y/o retenedor del hombre en la tierra del secano, esta es la ganadería, afirmación que implica un juicio de valor, ya que permite que el hombre prolongue su existencia en el lugar hasta un límite en que la agricultura lo abandona con mucha antelación (ARANDA, 1971).

Por lo anterior, se presenta a continuación un estudio holístico, del ecosistema de la veranada de la cuenca de Valle Hermoso como un representante bastante característico del sistema de trashumancia en la Región de Coquimbo.

## 2. MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en las praderas de estepa fría de montaña (veranada) de la cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá, Región de Coquimbo como complemento al proyecto "Estudio de los ecosistemas pastorales de la Zona Mediterránea Arida de Chile y su organización Socio-antropológica", que forma parte del proyecto UNESCO - MAB, Sub-Comité - MAB - 3, CHILE.

La campaña de terreno se realizó durante el mes de Febrero de 1985 y 1986.

Previo al trabajo de terreno, se realizó la fotointerpretación del área que abarca la veranada de la cuenca de Valle Hermoso, incluyéndose además praderas pastoreadas durante la primavera y otoño. Para ello, se utilizaron las fotografías aéreas N. 2205, 2206, 2207, 2208, 3064 y 3065, escala 1:70.000 del Instituto Geográfico Militar, definiéndose 64 unidades de paisaje cuyos límites fueron ratificados en terreno.

Durante la campaña a terreno se utilizaron para la obtención de información los formularios que corresponden a Biogeoestructura, Socioestructura, Tecnoestructura e Hidrografía.

Los antecedentes obtenidos en terreno fueron utilizados para la elaboración de cartas ocupando como base la Carta Regular del Instituto Geográfico Militar N. 3115-7045, la cual debió ser ampliada de su escala original, 1:50.000 a una escala de 1:20.000. Las cartas elaboradas fueron las siguientes: Situación Fisiográfica, Pendiente,

Exposición, Erosión, Uso actual, Grado de desertificación, Capacidad de uso, Forma vital, Fondo orotopográfico, Tecnoestructura, Hidrografía, Unidades de paisaje y Movimiento de ganado.

Posteriormente, basándose en el análisis de las cartas de Situación Fisiográfica, Pendiente y Exposición, se elaboró la carta de Sitios de la cuenca en estudio.

Se estudió, además, el sistema de manejo ganadero, la carga animal y composición de la zoocenosis, para lo cual fue necesario recurrir a registros e información oral. En cabrerías representativas de estas praderas se evaluó producción de leche en dos rebaños diferentes de una muestra de cabras tomadas al azar.

Se observó y analizó la composición florística de las praderas presentes en diferentes sitios del ecosistema para lo cual se colectaron muestras para su posterior determinación y clasificación.

Una vez recopilada toda la información del estudio se elaboraron cartas de solución ocupando nuevamente como base la carta regular anteriormente señalada.

### 3. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

#### 3.1. Examen Predial:

##### 3.1.1. Ficha Predial:

Nombre del predio	: Valle Hermoso
Superficie estudiada	: 11.340 ha
Nombre del propietario	: Edgardo Ossandón
Nombre del arrendatario	: Alejandro Ossandón
Nombre del administrador	: Alejandro Ossandón
 Ubicación geográfica:	
Región	: Coquimbo (IV Región)
Provincia	: Limarí
Comuna	: Combarbalá
Localidad	: Valle Hermoso
Paralelo	: 31 <sup>o</sup> 15' Latitud Sur
Meridiano	: 71 <sup>o</sup> 50' Latitud Oriente
Distancias principales	: 14 km de la ciudad de Combarbalá 122 km de la ciudad de Los Vilos 394 km de la ciudad de Santiago
 Ubicación ecológica:	
Reino	: Seco
Dominio	: Estepario
Distrito	: Estepario frío de montaña

## Estepa seca de transición

Ubicación cartográfica:

Fotos aéreas

Fecha	: 2 de Febrero de 1955
Escala	: 1:70.000
Números	: 2205 - 2206 - 2207 - 2208 - 3066 3064

Carta regular de Chile	: 3115 - 7045. Valle Hermoso
	Escala aproximada 1:50.000

### 3.1.2. Entorno

La Región de Coquimbo o Región de las Serranías, está comprendida entre los paralelos  $29^{\circ} 69^{\circ}$  y  $32^{\circ} 36'$  Latitud Sur. Se caracteriza por el agudo contraste de su relieve que es transversal, abrupto y presenta un ambiente árido ( CONTRERAS, 1983).

La superficie regional alcanza a  $40.470 \text{ km}^2$ , lo que representa el 5,24% de la superficie continental (SERPLAC IV Región, 1980-89).

Según el XV Censo Nacional, la población regional alcanza a 419.178 habitantes, constituyendo el 3,7% del total del país. La densidad poblacional asciende a  $10,4 \text{ hab./km}^2$ , siendo inferior a la densidad media nacional.

#### - Suelos

Respecto a los suelos, éstos son derivados de materiales

graníticos, volcánicos y sedimentarios, dominando las texturas medias a livianas, con escasa materia orgánica y con horizontes compactados que reducen la velocidad de infiltración del agua, especialmente cuando se concentran las precipitaciones en períodos muy cortos. Se observan en la superficie, especialmente en áreas del interior, materiales en forma de piedras en abundancia y tamaño variable (CONTRERAS, 1983).

En relación al uso del suelo, se tiene que del total de la superficie de la Región de Coquimbo, el 3,5% presenta aptitud agrícola, con 125.083 ha; el 44,6% es apto para la ganadería, con 1.584.160 ha; con aptitud forestal existen 274.694 ha, o sea, el 7,7% de la superficie regional. La superficie bajo canal alcanza al 2,9% y la regada corresponde al 2,1% de la superficie total (INE, 1975 - 1976).

Según ROBERTS y DIAZ, citado por CONTRERAS (1983) se pueden distinguir en la IV Región cuatro grandes grupos de suelos; I) transición de pardo cálcico a pardo no cálcico característicos del sector costero comprendido entre el río Elqui hasta el estero de Quilimarí, II) rojo del desierto que ocupa un sector del tramo medio de la cuenca del río Elqui, III) pardo cálcico, encontrándose a continuación del suelo rojo del desierto, abarcando toda la cuenca media del río Limarí y la media alta del río Elqui, IV) pardo no cálcico, se puede encontrar en el tramo medio del río Choapa hasta el límite sur de la IV Región.

#### - Clima

A grandes rasgos se puede establecer que el clima de la IV Región, está condicionado por la incidencia de tres factores, es así

como la presencia del Anticiclón del Pacífico Sur Oriental, unido al efecto de la influencia marina y el relieve (Cordillera Andina y cordones montañosos transversales) determinan el clima de la zona (CALDENTAY y PIZARRO, 1980).

Es posible distinguir en la IV Región seis tipos climáticos a saber: Desértico, Desértico Frío de Montaña, Estepa con Nubosidad Abundante, Costero con Nubosidad Abundante, Estepa Templada con precipitaciones Invernales, y Templada Marginal (SERPLAC, IV Región, 1980-89).

Desaparecida la influencia marina, que no se hace sentir más allá de 800m a 1,000 m. de altitud, aparece un clima limpio, seco de escasa humedad relativa y temperaturas medias más elevadas (CIPMA, 1983).

En los valles altos y montañosos, domina un clima luminoso y seco de altura, con humedad relativa inferior a 50%. El área de la provincia de Estepa seca muestra una temperatura media anual de  $17^{\circ}\text{C}$ ; mientras la Estepa costera alcanza a  $14,8^{\circ}\text{C}$  (CONTRERAS, 1983).

Agroclimáticamente la cuenca de Valle Hermoso, está incluida en los siguientes distritos climáticos definidos por las siguientes fórmulas (CALDENTAY y PIZARRO, 1980).

f	13	(30)	a	9	(4)			
<hr/>						1	10	(65)
i	13	(0)	a	0	(0,6)			

Correspondiente al distrito de Combarbalá que comprende a la superficie de la cuenca de altitud inferior a 2.100 m. Esto significa que se desa-

rollan períodos entre 6 y 9 meses libres de heladas. La temperatura máxima media de Enero no sobrepasa de  $32^{\circ}$  C. Los Días-grado acumulados entre Septiembre y Febrero varían entre 1.200 y 1.500. La temperatura media mínima de Julio es superior a  $2^{\circ}$  C. Las horas de frío anuales varían entre 700 y 1.100. Se presenta un período de receso vegetativo que varía entre 1 y 3 meses (Junio-Agosto). El régimen de humedad está caracterizado por un período seco que se prolonga por 9 meses (Agosto-Abril). El déficit hídrico anual es entre 1.200 mm y 1.400 mm. La evapotranspiración potencial anual se aproxima a 1.500 mm. La precipitación anual es de 217 mm. Se verifica como máximo un mes húmedo (Junio). La humedad relativa media anual es de 56%. En el mes más radiante (Diciembre), la radiación solar media sobrepasa 640 Ly/día, disminuyendo cercano a 200 Ly/día, en el mes de Junio.

d	10	(27)	d	18	(1)			
<hr/>						1	10	(66)
1	13	(0)	a	2	(0,8)			

Correspondiendo al distrito de Cerro Divisadero, Cuncumen, que comprende al área de la cuenca entre 2.100 y 3.300 m de altitud.

Esto significa que se desarrollan períodos entre 3 y 4 meses libres de heladas. La temperatura máxima media de Enero es superior a  $28^{\circ}$  C. Los Días-grado acumulados entre Septiembre y Febrero varían entre 900 y 1.200. La temperatura mínima media de Julio es levemente superior a  $0^{\circ}$  C. Las horas frío anuales varían entre 1.500 y 2.100. Se presenta un receso vegetativo de 3 a 5 meses de duración (Mayo-Septiembre).

El régimen de humedad está caracterizado por el desarrollo de 9 meses secos (Agosto-Abril). El déficit hídrico anual es entre 1.100 y 1.400 mm. La evapotranspiración potencial anual se aproxima a 1.500 mm. La precipitación anual es de 273 mm. Junio corresponde al mes húmedo. La humedad relativa media anual es de 50%. El mes más radiante es Diciembre, donde la radiación solar media sobrepasa 660 Ly/día, y disminuye a un valor cercano a 200 Ly/día durante Junio.

a	6	(26)	e	23	(-1)			
<hr/>						1	10	(68)
h	11	(0)	b	3	(1,0)			

Correspondiente al distrito de Cerro el Volcán, que comprende aquellas áreas de la cuenca Valle Hermoso que se ubican sobre 3.300 m de altitud.

La fórmula quiere decir que se desarrollan períodos de 0 a 3 meses libres de heladas. La temperatura máxima media de Enero es menor a 28<sup>o</sup> C. Los Días-grado acumulados entre Septiembre y Febrero varían entre 500 y 1.100. La temperatura mínima media de Julio es superior a -3<sup>o</sup> C. Las horas frío anuales varían entre 2.000 y 2.400. El receso vegetativo dura 5 a 7 meses (Abril-Octubre) y el período seco es de 8 meses (Septiembre-Abril). Se presenta un déficit hídrico entre 1.100 y 1.200 mm. La evapotranspiración potencial es aproximadamente de 1.400 mm. La precipitación anual es de 241 mm. Se presentan 1 a 2 meses húmedos (Junio-Julio). La humedad relativa media anual es de 50%.

Los meses más radiantes son Diciembre y Enero donde la radiación solar supera 670 Ly/día, disminuyendo a cerca de 220 Ly/día durante el mes de Junio.

#### - Desertificación

Según LAILHACAR (1979), el porcentaje de suelo desnudo que se presenta en la región indica para Elqui: 60% y 100%; Limarí: 41% y 80%; y para Choapa: 21% y 60%. Por otra parte, de acuerdo al levantamiento fitoecológico de 300.000 ha de la Región de Coquimbo, realizado por ETIENE et al. (1983), en el área estudiada, existe una tasa de desertificación anual que varía entre 0,1% y 0,7%. El 40% de la superficie estudiada presenta niveles severos de desertificación, el 16,5% presenta una estrata herbácea muy degradada, el 6% puede ser considerada como desierto, mientras que el 0,7% no presenta índices de desertificación. Todo esto se generó en la Zona Arida producto de que se constituyó en el pasado, un centro de auge Económico-Político de connotación nacional que estuvo sustentado por la existencia de valiosos recursos minerales. Este auge tuvo incidencia en la explotación de los recursos naturales renovables, explotación sostenida e indiscriminada como asimismo la apertura de fronteras para aumentar espacios para los cultivos tradicionales en condiciones principalmente de secano (cereales menores) lo que redundó en el inicio de procesos degradativos que conducen a la desertificación (CONTRERAS, 1983).

## - Geomorfología

Desde el punto de vista geomorfológico, en la IV Región se pueden distinguir seis formas bien definidas, esto es, Planicie Litoral, Pampas Transversales, Planicie Costera Fluvio-marina, Sector de Sedimentación Fluvial, Cordillera y Sierras Transversales con franco drenaje exorréico, y Cordones y Estrivaciones del Complejo Montañoso Andino Costero (CONTRERAS, 1983).

El área en estudio de la cuenca de Valle Hermoso se ubica en las Cordilleras y Sierras Transversales con franco drenaje exorréico, donde todas ellas forman parte de un tronco alto y tabuliforme que constituye el encadenamiento principal de la Cordillera de los Andes.

IREN (1977), en otra clasificación, agrupa a la Región de Coquimbo, según formas y relieves en las siguientes unidades de magnitud mayor; Alta Montaña, Media Montaña, Banda Litoral y Grandes Valles Transversales.

Dentro de la unidad de Alta Montaña y la Media Montaña se encuentra ubicada la cuenca de Valle Hermoso. Bajo la denominación de Alta Montaña han sido separados todos aquellos relieves que a "grosso modo", superan los 3.000 m de altitud y que desde el punto de vista morfológico, reflejan laderas y cumbres, así como el nacimiento de los valles por la acción de los hielos y nieves y sus procesos típicos durante el pleistoceno. Estas formas y depósitos posteriormente, durante el holoceno, fueron retocadas por acción erosiva y sedimentológica de los cursos de agua. Este conjunto de Alta Montaña se desarrolló en línea de

cumbres escarpadas constituidas fundamentalmente por afloramiento rocoso donde los glaciares dejaron huellas de su paso. Estas huellas se refieren a pulidos, estrías y acanaladuras que ejerce el hielo mediante los sedimentos que transporta tanto en su frente como en sus costados, fondo y superficie.

La unidad de Media Montaña, se han denominado todos aquellos relieves que no superan los 3.000 m de altitud y que junto a las formas de disección que lo recorren configuran características morfológicas como una unidad. El límite occidental de esta unidad corresponde, en gran parte, al contacto con formas de erosión y sedimentaciones marinas como continentales.

#### - Hidrografía

La agricultura de riego está regulada por el funcionamiento de las cuencas hidrográficas y la precipitación nival que se acumula en la Cordillera de los Andes, teniéndose que las hoyas hidrográficas más importantes en la Región de Coquimbo son la del río Elqui (9.600 km<sup>2</sup>), río Limarí (11.760 km<sup>2</sup>) y río Choapa (8.100 km<sup>2</sup>) (CONTRERAS, 1983).

Las obras de Ingeniería que almacenan el agua de estas cuencas son los tranques de La Paloma (Cap.  $760 \times 10^6$  m<sup>3</sup>), Cogotí (Cap.  $150 \times 10^6$  m<sup>3</sup>) y Recoleta (Cap.  $100 \times 10^6$  m<sup>3</sup>), los que cubren una superficie bajo riego de 56.076 ha, lo que corresponde al 1,5% de la superficie regional (CONTRERAS, 1983).

El recurso hídrico, que es un factor limitante en toda la región y que se ve aumentado con la construcción de los embalses, no siempre es aprovechado íntegramente en la agricultura por prácticas aún deficientes en los sistemas de riego.

#### - Ruralidad

En la Región de Coquimbo, un alto porcentaje de la población rural pertenece a las Comunidades Agrícolas, que es una organización social de pequeños agricultores unidos por lazos de parentesco y amistad, en torno a la propiedad común de una extensión territorial indivisa, fundamentalmente de secano y dedicado al pastoreo (CONTRERAS, 1983), donde el estilo de agricultura que se practica corresponde principalmente al de cosechadores, el cual pretende socializar los costos y privatizar beneficios.

La población rural es de 117.125 habitantes que corresponden a 27,9% de la población de la Región de Coquimbo, cifra que es 8,9% superior al porcentaje de población rural total del país.

En la Región de Coquimbo, existen 162 Comunidades Agrícolas, las cuales se encuentran distribuidas en toda la región a excepción de la Comuna de Los Vilos.

De las 162 comunidades, 15 se encuentran en la Provincia de Elqui, 119 en la Provincia de Limarí y 26 en la Provincia de Choapa.

Una de las comunas de mayor concentración de Comunidades Agrícolas es la Comuna de Mincha, con 26 Comunidades, esto es el 16% del total regional (IREN-CORFO, 1977). El ganado caprino constituye la

principal fuente de sustento del 52% de la población rural. El sector rural es el que tiene menor acceso o bien hacen un uso inadecuado de los Servicios de Salud y Educación. Este es el que muestra mayor grado de repitencia y deserción escolar y, en el que se aprecia una alta emigración (CONTRERAS, 1983).

### 3.1.3. Biogeoestructura.

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

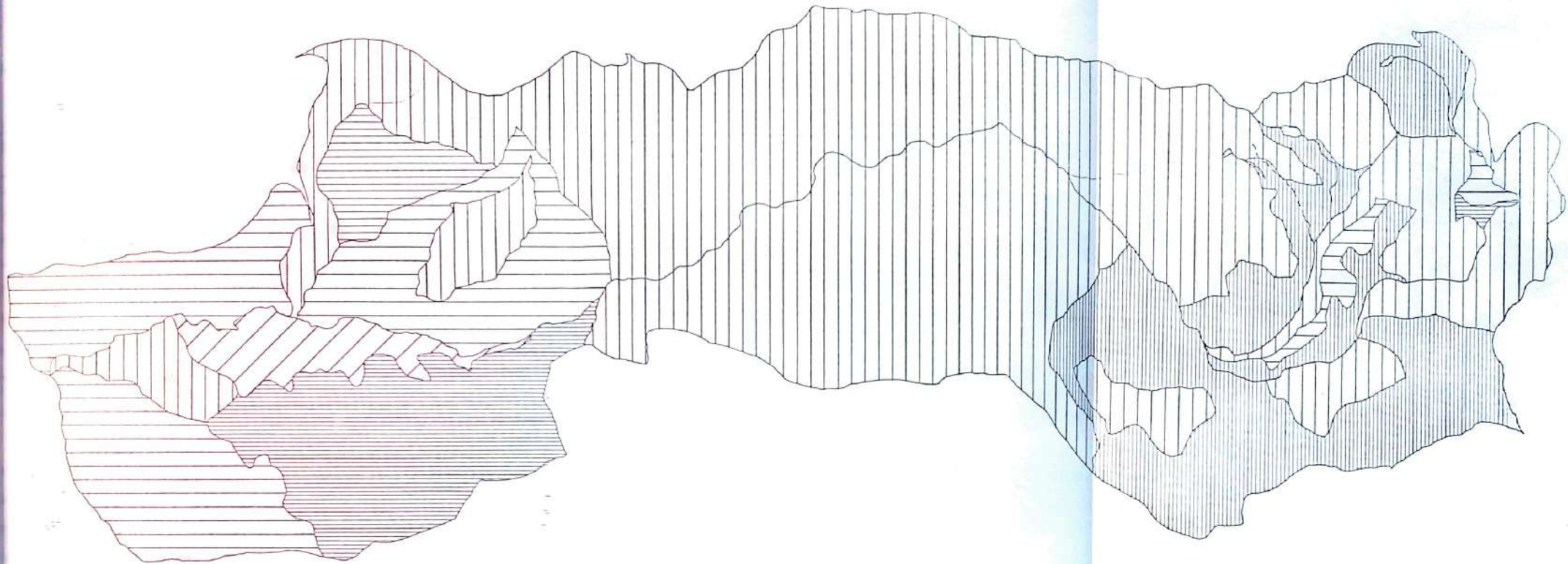
#### - Unidades de Paisaje.

En el área estudiada de la cuenca de Valle Hermoso, entre 1.000 m y 3.900 m de altitud, se determinaron 64 unidades de paisaje, esto comprende una superficie de 11.348 ha. La menor unidad de paisaje determinada presenta una superficie de 23,2 ha y la mayor una superficie aproximada de 888,4 ha. Para determinar las unidades en fotointerpretación se utilizaron criterios de: textura, estructura, tamaño, forma, asociación y sombreado. Sin embargo, producto de la gran dimensión de la superficie estudiada, en la campaña a terreno se generalizaron y acoplaron situaciones relativamente similares.









- Situación Fisiográfica.

Fisiográficamente la mayor superficie de las veranadas de la cuenca de Valle Hermoso corresponden a laderas de alta pendiente, las que son producto de los cordones montañosos de la Cordillera de Fredes y del cordón de La Liga. En el primero, las cumbres más importantes son: Cerro Cucharón (3.580 m), Cerro Fredes (3.603 m) y Cerro Curamávida (3.553 m), en el segundo: Cerro punta del viento (2.404 m), Cerro Las Amarillas (2.829 m), Cerro El Altar (3.120 m), Cerro Quintalina (3.310 m), Cerro El Tiuque (3.680 m) y Cerro Negro (3.921 m). Sin embargo, los procesos morfogénicos de suelo, tanto glaciares, aluviales y coluviales han generado superficies de menor pendiente o de lomajes suaves.



**SITUACION FISIOGRAFICA**

-  TERRENO PLANO DE MESETA
-  LADERA DE PENDIENTE MEDIA
-  LADERA DE PENDIENTE ALTA
-  TERRENO PLANO VALLE EN ALTURA
-  LADERA DE PENDIENTE BAJA
-  TALUD

**ESTUDIO**  
Ganadería trashumante en el ecosistema de Estepa Fría de Montaña de la cuenca Valle Hermoso, Combarbalá, Región de Coquimbo

**PROYECTO**  
UNESCO - MAB  
SUBCOMITE MAB-3 CHILE

**LUBACION**  
COMBARBALA  
IV REGION

**PLANCHETA N°**  
3115 - 7045  
IGM

**FECHA**  
FEBRERO 1985-1986

**PRECIO**  
VALLE HERMOSO

**AUTOR**  
CARLOS GIRARDI D

**TURNO DE AREA**  
11348 ha

**ESCALA CARTA**  
1:20000



CUADRO 1. Situación fisiográfica, superficie expresada en hectáreas y distribución porcentual de la estepa fría de montaña de la cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.

Situación fisiográfica	Superficie	Porcentaje
Ladera de Pendiente Alta	6.255,2	55,12
Terreno plano de Valle en Altura	1.708,0	15,05
Ladera de Pendiente Media	1.883,2	16,60
Terreno plano de Meseta	982,8	8,66
Talud	276,0	2,44
Ladera de Pendiente Baja	242,8	2,13
Total	11.348,0	100,00

La situación fisiográfica de laderas de pendiente alta, se presenta con diferentes exposiciones hacia todas las orientaciones posibles. Estas laderas corresponden, en la mayoría de los casos, a aquellas comprendidas entre 1.800 m y 3.000 m de altitud, siendo componentes formadores de las quebradas Marro Malo, Los Chacayes, Las Leñas, Vega Fría, El Tiuque y La Quemada. Estos abarcan una superficie aproximada de 6.255,2 ha lo que corresponde a 55,12% de la superficie. Se caracterizan por su alta pendiente y susceptibilidad a la erosión, por lo general, se encuentran cubiertas por mantos de gravas que le otorgan pendiente uniforme, aparece en forma aislada y en especial en sus cumbres afloramientos rocosos, que son muestra del material parental ori-

ginal.

El terreno plano de Valle en altura es una situación fisiográfica que ocupa el 15,05% de la superficie y abarca 1.708,0 ha aproximadamente. Esta situación aparece en los sectores más altos de la cuenca en el lugar de nacimiento del Estero Valle Hermoso, son producto del movimiento y acumulación de sedimentos arrastrados principalmente por los cuerpos de hielo.

El área de laderas de pendiente media, representa el 16,60% de la superficie con un total de 1.883,2 ha. Se ubican en la parte más baja de la cuenca a altitudes que fluctúan entre 800 m y 1.800 m, y presentan una tendencia más marcada hacia la exposición Sur-Oeste.

La formación de terreno plano de meseta, comprende una superficie de 982,8 ha (8,66% del total), correspondiendo a lomajes suaves en altura, constituidos por suelos maduros sometidos a intensos procesos erosivos de meteorización y fragmentación (IREN-CORFO, 1977). Esta situación se presenta en la cuenca a una altitud de 1.700 m y corresponde a los suelos de mayor valor agrícola.

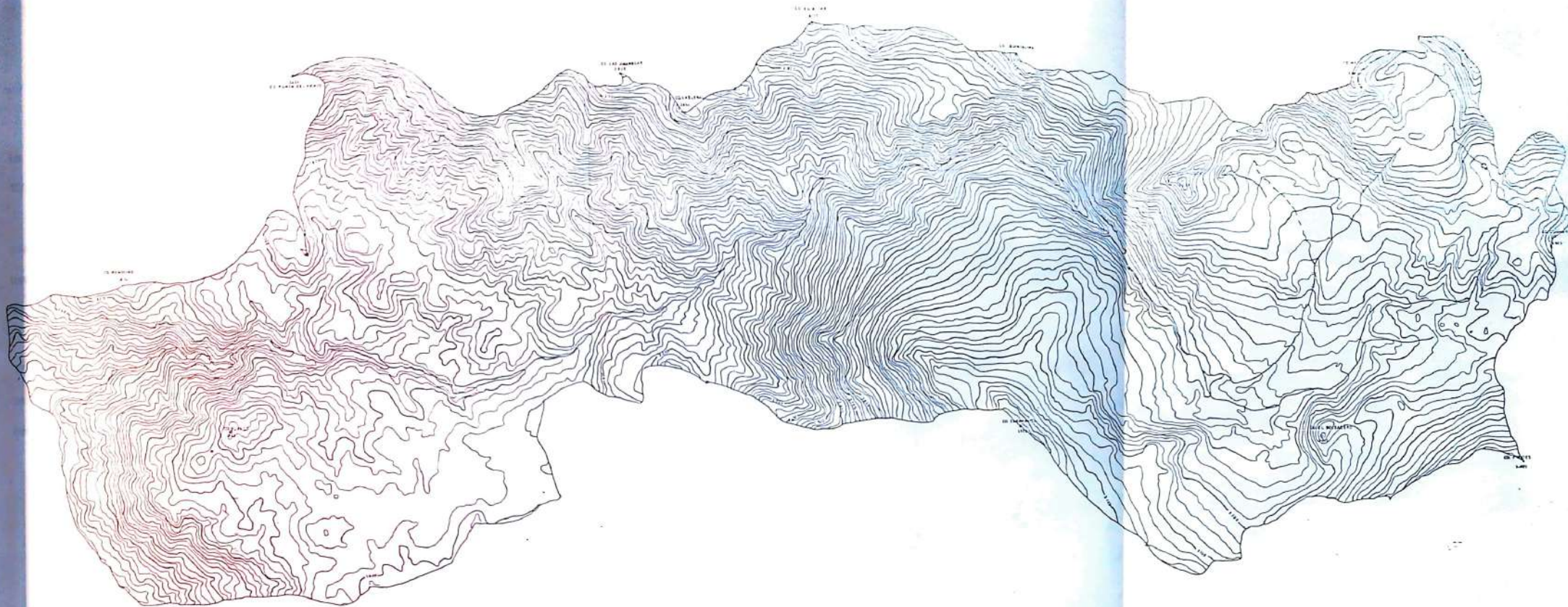
El área de talud, abarca una superficie de 276 ha con una relevancia porcentual de 2,43, presenta pendiente muy alta, entre 81% y 100% con una marcada exposición Nor-Oeste. Por último, existe un área de laderas de pendiente baja que incluye 242,8 ha con 2,13 de la superficie total en estudio.

#### - Fondo Orotopográfico

En base a la carta regular de Chile N.3115-7045 Valle Her

moso, se elaboró el fondo orotopográfico para el área de la cuenca analizada. La altitud mínima corresponde a 1.000 m y la máxima corresponde a la cumbre del Cerro Negro de 3.921 m.

La parte más alta de la cuenca, entre 3.000 m y 3.500 m de altitud, presenta pendientes bajas producto de la acumulación de sedimentos en el fondo de quebrada. Sin embargo, en la parte intermedia del área estudiada, el río pierde altitud rápidamente y las laderas se vuelven muy abruptas, situación que se mantiene hasta 1.700 m de altitud allí la pendiente disminuye y las situaciones orotopográficas se vuelven bastante heterogéneas, apareciendo laderas más redondeadas que finalmente culminan en el terreno plano de mesetas en altura, de lomas suaves.



CARTA  
**FONDO OROTOPOGRAFICO**

— COTA CADA 100m DE ALTITUD

— COTA CADA 25m DE ALTITUD

ESTUDIO:  
 Ganadería trashumante en el eco-  
 sistema de Estepa Fría de Montaña  
 de la cuenca Valle Hermoso, Combarbala,  
 Región de Coquimbo

PROYECTO  
**UNESCO - MAB**  
 SUBCOMITE MAB-3 CHILE

UBICACION  
**COMBARBALA**  
 IV REGION

PLANCHETA N°  
**3115 - 7045**  
 IGM

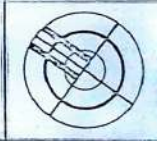
FECHA  
**FEBRERO 1985-1986**

PREDIO  
**VALLE HERMOSO**

ALTOZ  
**CARLOS GIRARDI D**

SUPERFICIE APDIA  
**11.348 ha**

ESCALA APDIA  
**1:20.000**

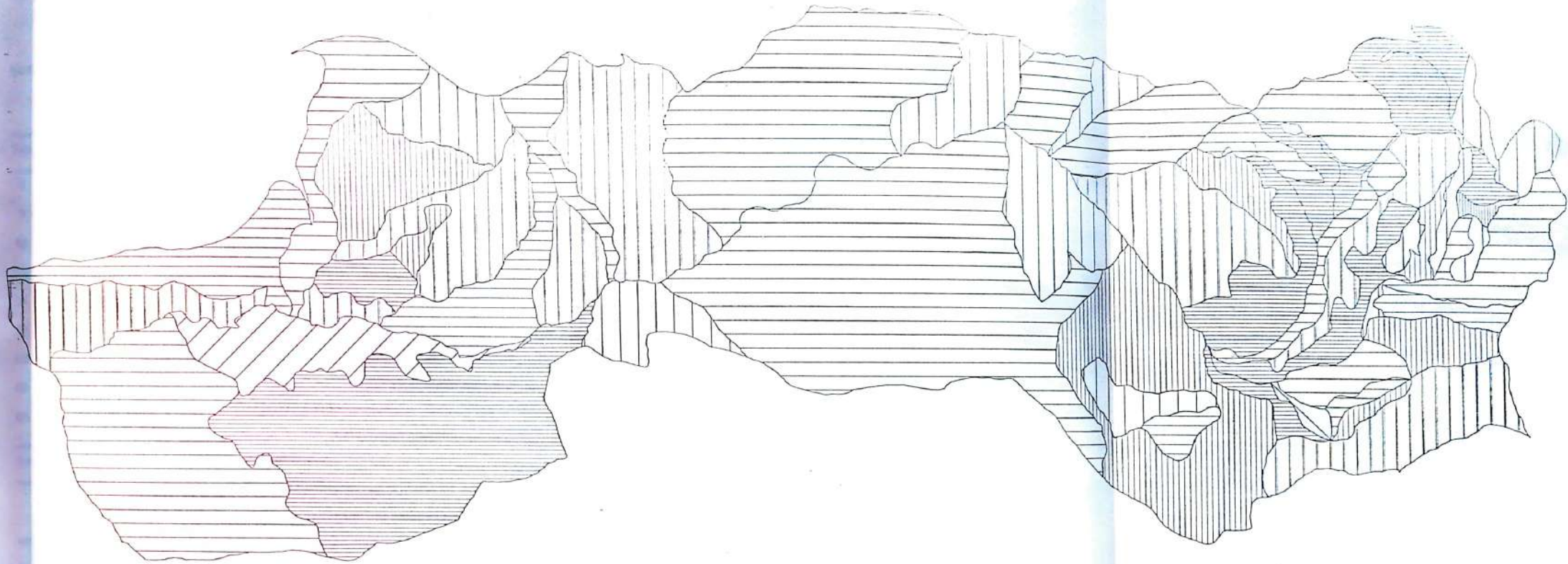


## - Pendiente

Las pendientes de la cuenca son muy heterogéneas producto de los cordones montañosos que la componen, éstas varían entre 2% y 100% agrupándose en 9 rangos diferentes.

La situación de pendiente más frecuente corresponde al rango de 37-49% que constituye en mayor proporción las laderas de alta pendiente, y que abarca una superficie de 4.252 ha con 37,46% del total.

Entre 26% y 36% de pendiente se presentan 1.982 ha con 17,46% de la superficie, siendo ésta la segunda situación más significativa de la cuenca, la cual incluye en mayor proporción, laderas de pendiente media.



TÍTULO  
**PENDIENTE**  
 SUBTÍTULO  
 Ganadería trashumante en el eco-  
 sistema de Estepa Fría de Montaña  
 de la cuenca Valle Hermoso, Combarbalá,  
 Región de Coquimbo

	: 2 - 4 %		: 17 - 25 %		: 50 - 64 %
	: 5 - 9 %		: 26 - 36 %		: 65 - 80 %
	: 10 - 16 %		: 37 - 49 %		: 81 - 100 %

PROYECTO  
**UNESCO - MAB**  
 SUBCOMITE MAB-3 CHILE

UBICACIÓN  
**COMBARBALÁ**  
 IV REGION

PLANIMETRA N.º  
**3115 - 7045**  
 I.G.M.

FECHA  
**FEBRERO 1985-1986**

PRECIO  
**VALLE HERMOSO**

AUTOR  
**CARLOS GIRARDI D**

SUPERFICIE APDOR  
**11348 ha**

ESCALA APDOR  
**1: 20000**



CUADRO 2. Rangos de pendiente expresados en porcentaje, superficie expresada en hectáreas y distribución porcentual de la cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.

Rangos de pendiente	Superficie	Porcentaje
2 - 4	16,4	0,14
5 - 9	1.674,8	14,75
10 - 16	1.206,8	10,67
17 - 25	771,6	6,80
26 - 36	1.982,0	17,46
37 - 49	4.252,0	37,46
50 - 64	1.145,2	10,09
65 - 80	23,2	0,20
81 -100	276,0	2,43
<b>Total</b>	<b>11.348,0</b>	<b>100,00</b>

Entre el terreno plano de meseta y el terreno plano de valle en altura se reúnen 1.674 ha con 14,75% de la superficie total, éstas son las áreas más favorecidas, por presentar menor pendiente y, por lo tanto, mayor potencial agrícola-ganadero. La situación de mayor pendiente ocurre en el área de talud existente entre el terreno plano de meseta y el lecho del estero Valle Hermoso, ésta abarca una superficie de 276 ha con un rango de pendiente que varía entre 81% y 100% ocupando 2,43% de la superficie total.

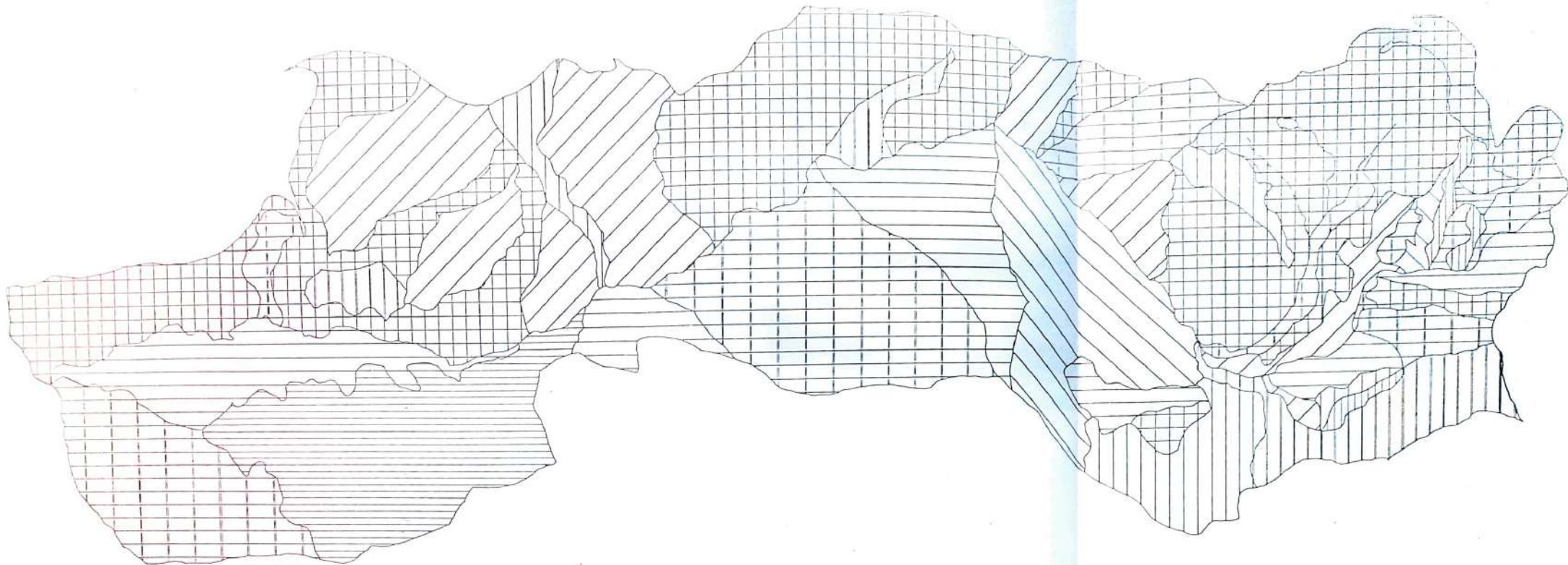
- Exposición.

La exposición en la cuenca de Valle Hermoso, al igual que en toda la unidad de Media Montaña y Alta Montaña es muy variable, dentro de una ladera la exposición puede cambiar varias veces. Esto se debe a los procesos de formación y origen de la cuenca que le han dado formas irregulares.

Para determinar la exposición se consideró en cada unidad de paisaje la exposición dominante pero no implica que no existan otras situaciones diferentes dentro de la misma unidad.

CUADRO 3. Exposición, superficie expresada en hectáreas y distribución porcentual de la estepa fría de montaña de la cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.

Exposición	Superficie	Porcentaje
Sur-Oeste	4.203,6	37,05
Oeste	1.585,2	13,96
Nor-Este	1.344,4	11,84
Nor-Oeste	1.218,8	10,74
Terreno plano	982,8	8,66
Este	842,0	7,41
Sur-Este	566,0	5,00
Norte	512,0	4,60
Sur	84,0	0,74
<b>Total</b>	<b>11.348,0</b>	<b>100,00</b>



<p>EXPOSICION</p>	<p>  TERRENO PLANO      ESTE      SUR-OESTE   NORTE      SUR-ESTE      OESTE   NOR-ESTE      SUR      NOR-OESTE </p>	<p>PROYECTO UNESCO - MAB SUBCOMITE MAB-3 CHILE</p>	<p>URBACION COMBARBALA IV REGION</p>	<p>PLANCHETA N° 3115 - 7045 1:50,000</p>	<p>FECHA FEBRERO 1985-1986</p>
<p>Titulo Ganadería trashumante en el eco-sistema de Estepa Fría de Montaña de la cuenca Valle Hermoso, Combarbalá, Región de Coquimbo</p>		<p>RECDO VALLE HERMOSO</p>	<p>AUTOR CARLOS GIRARDI D</p>	<p>SUPERFICIE APTDA 11.348 ha</p>	<p>ESCALA APTDA 1:20.000 </p>

La exposición más relevante es la Sur-Oeste que junto a la exposición Sur, comprende una superficie de 4.287,6 ha, correspondiendo al 37,80% de la superficie total.

La exposición Nor-Este sumada a la Norte comprenden 1.865,6 ha con una distribución porcentual de 16,44%.

La exposición Nor-Oeste se presenta en 1.218 ha con 10,74% de la superficie.

El terreno plano se presenta en 982,8 ha con 8,66% de la superficie, correspondiendo propiamente a lomajes suaves de altura.

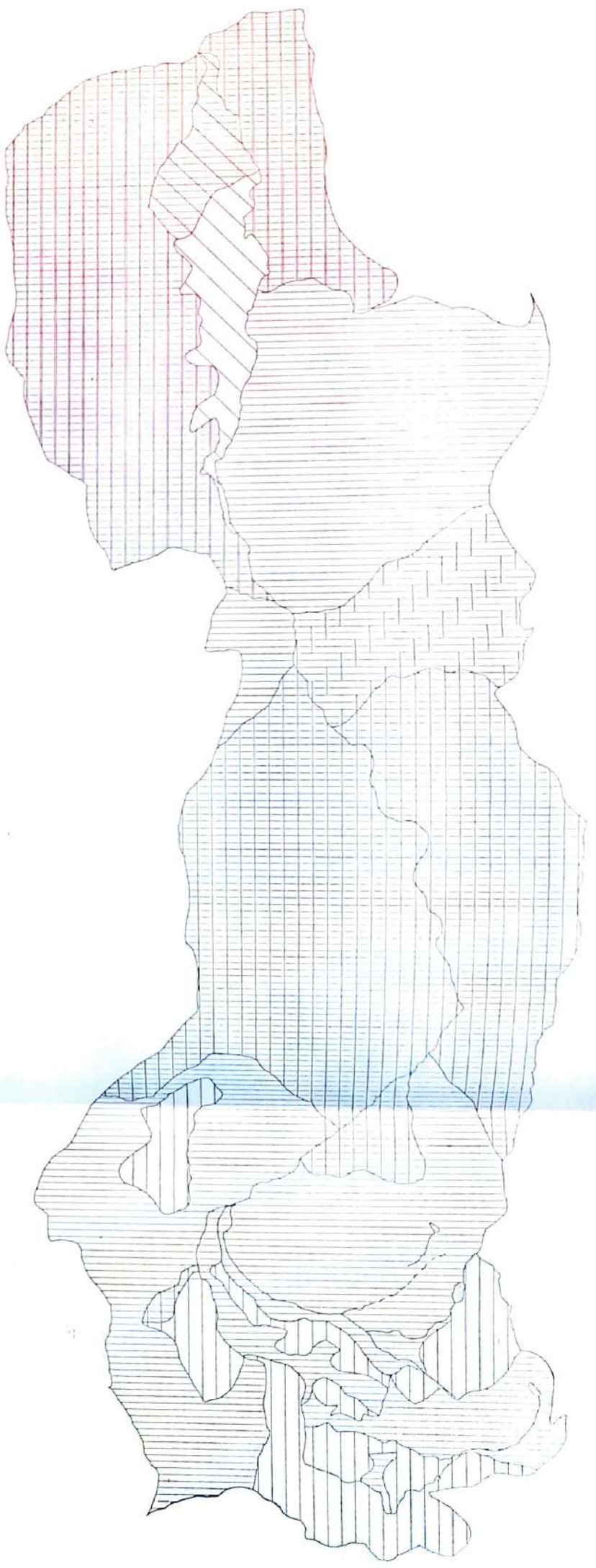
#### - Erosión.

Dentro de los factores que determinan la erosión se pueden considerar factores naturales y factores inducidos por el hombre. Dentro de los factores naturales se tiene:

i) la precipitación donde influyen su distribución, intensidad y duración. ii) los vientos, los cuales presentan mayor incidencia en verano cuando los suelos están secos. iii) la geología, y fisiografía de los suelos. iv) la vegetación. Dentro de las inducidas por el hombre, el pastoreo continuo e indiscriminado y la agricultura (RODRIGUEZ et al, 1961).

La cuenca de Valle Hermoso, se ve altamente afectada por los procesos de erosión, tanto naturales como inducidas, producto del efecto antrópico, a través de una excesiva cosecha de leña no selectiva y devastadora, una alta carga animal no ajustada a la capacidad sustentadora de la pradera, lo que es aún más pernicioso en los suelos de

estepa fría de montaña, donde por su alta pendiente, mayor precipitación y menor cubierta vegetal son más susceptibles a la erosión.



**EROSION**



HIDRICA LAMINAR



HIDRICA POR CARCAYA



ZONA DESLIZAMIENTO



HIDRICA POR SURCO



ZONA DE RODADO

PROYECTO

UNESCO - MAB

SUBCOMITE MAB - J CHILE

PARQUE

COMBARGALA

IV REGION

PROYECTO N°

3115 - 7045

1:6M

FECHA

FEBRERO 1985-1986

PROYECTO

VALLE HERMOSO

PROYECTO

CARLOS GIRARDI D

Superficie total

11348 ha

Escala 1:6000

1:20000



CUADRO 4. Tipo y grado de erosión, superficie y distribución porcentual de la estepa fría de montaña de la cuenca de Valle Hermoso, Comberbalá.

Tipo	Grado	Superficie	Porcentaje
Hídrica laminar	Moderado	1.720,4	15,16
	Fuerte	2.322,8	20,46
Hídrica laminar y Zona de rodados	Fuerte	3.102,0	27,35
Hídrica laminar e Hídrica por surco	Fuerte	2.131,2	18,78
Hídrica laminar e Hídrica por carcava	Fuerte	558,0	4,91
Hídrica laminar y Zona de deslizamiento	Fuerte	174,8	1,54
Zona de rodados	Fuerte	1.062,8	9,35
Zona de deslizamien- to	Fuerte	276,0	2,45
<b>Total</b>		<b>11.348,0</b>	<b>100,00</b>

La erosión hídrica laminar se presenta en grado moderado y fuerte en 35,63% de la superficie, es decir 4.043,2 ha. Se presenta además, acompañado de erosión de tipo hídrica por surco, hídrica por carcava, zona de rodados, y zona de deslizamiento, esto ocurre en el 55,56% de la superficie, es decir en 6.304,9 ha.

Las zonas de rodados y deslizamientos corresponden, en general, a erosión de tipo natural, producto de la fragmentación de

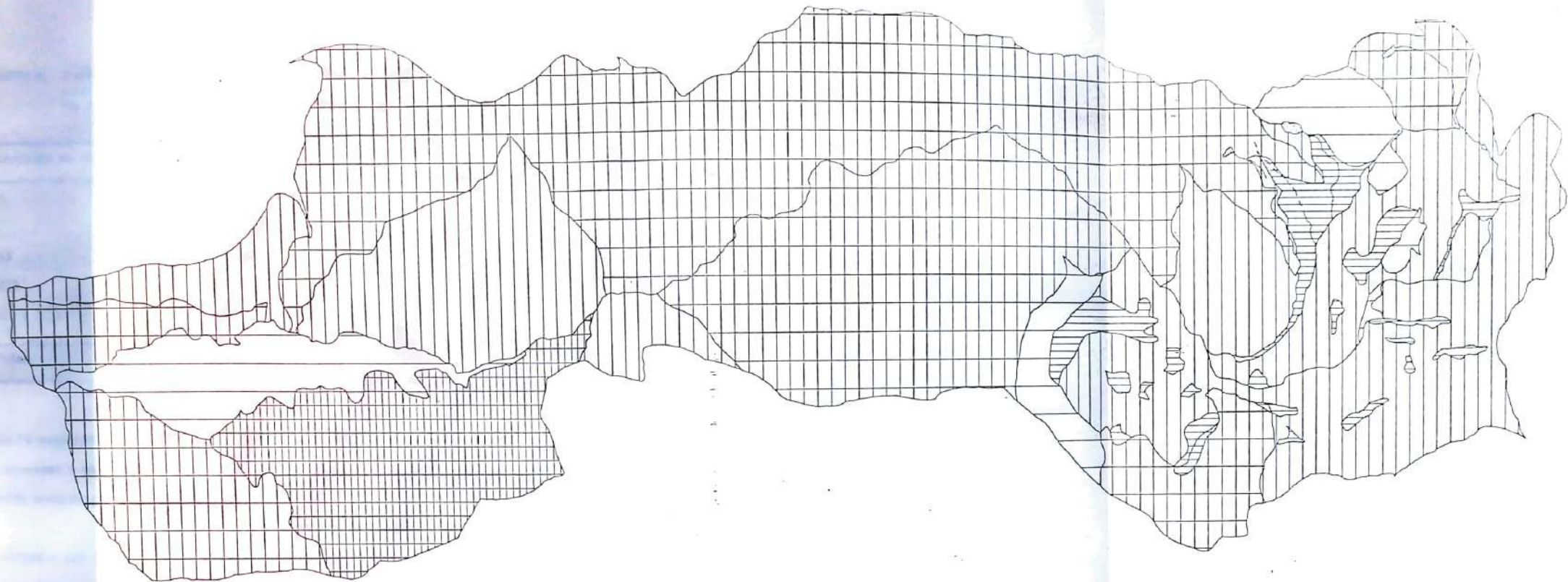
roca basal de las cumbres las cuales se deslizan hacia el fondo de quebrada por las laderas de pendiente alta. Esta situación ocurre como único fenómeno erosivo en 1.338,8 ha, aproximadamente; es decir, en 11,80% de la superficie, y se presenta acompañado de erosión hídrica laminar en 3.276,8 ha, lo que equivale a 28,89% de la superficie total.







- Capacidad de uso del suelo:

De acuerdo a la definición dada por GASTO (1982), la Capacidad de Uso es, la capacidad de producir de un medio, conservándolo o manejándolo y, generando beneficios ecológicos, sociales y económicos máximos, con respecto a cualquier uso que se le pudiera dar.

Según lo anterior se clasificó la totalidad del área como de secano, dentro del cual, el secano arable ocupa 8,5 de la superficie, es decir 966,4 ha y, el resto, es decir 91,5% de la superficie como secano no arable, aproximadamente 10.381,6 ha, debido a la excesiva pendiente, rocosidad y pedregosidad superficial que no permite el cultivo de los suelos.

Por su parte, se clasificaron como suelos clase V a todas las vegas de los sitios de depresión abierta o cerrada ubicadas en los terrenos planos de valle en altura, debido a la excesiva humedad del suelo producto de un drenaje lento en relación al gran caudal de agua que deben infiltrar. Estos suelos abarcan una superficie de 370,8 ha, con 3,28 de la superficie.



<p>CARTA</p> <p><b>CAPACIDAD DE USO</b></p>	<p>  : IVs               : VII               : VIII       </p>	<p>PROYECTO:</p> <p>UNESCO - MAB</p> <p>SUBCOMITE MAB-J CHILE</p>	<p>UBICACION</p> <p>COMBARBALA</p> <p>IV REGION</p>	<p>PLANCHETA N°</p> <p>3115 - 7045</p>	<p>FECHA</p> <p>FEBRERO 1985-1986</p>
<p>ESTUDIO</p> <p>Ganadería trashumante en el eco-sistema de Estepa Fria de Montaña de la cuenca Valle Hermoso, Combarbala, Región de Coquimbo</p>	<p>  : V               : VII y VIII       </p>	<p>FRECIO</p> <p>VALLE HERMOSO</p>	<p>AUTOR</p> <p>CARLOS GIRARDI D.</p>	<p>SUPERFICIE APROX</p> <p>11.348 ha</p>	<p>ESCALA APTOR</p> <p>1 : 20.000</p> 

CUADRO 5. Capacidad de uso del suelo, superficie expresada en hectáreas y distribución porcentual de la estepa fría de montaña de la cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.

Capacidad de uso	Superficie	Porcentaje
IV	966,4	8,50
V	370,8	3,28
VII	3.244,8	28,59
VIII	688,8	6,08
VII y VIII	3.077,2	53,55
Total	11.348,0	100,00

Dentro de la clase VII se clasificaron, 3.244,8 ha, donde de la principal limitante es la pendiente, escasa profundidad de suelo, rocosidad y pedregosidad superficial y adversidad climática, lo que limita considerablemente su utilización.

Cuando la pendiente es excesiva para el pastoreo, se clasificó a los suelos como clase VIII de capacidad de uso, abarcando una superficie de 688,8 ha; es decir, 6,06% de la superficie total, esto implica que sólo pueden destinarse a actividades como de captación de agua y recreación.

Bajo la clasificación VII y VIII, fueron clasificadas 6.077,2 ha, representando el 53,55% de la superficie total debido a que en las unidades de paisaje determinadas se presentaban ambas situaciones.

## - Sitios y pastizales.

Para definir los sitios existentes en la estepa fría de montaña de la cuenca de Valle Hermoso, se integró, la situación fisiográfica, pendiente y exposición, considerándose además, factores determinantes como la formación y geomorfología de la cuenca. En cuanto al recurso pratense del ganado de las veranadas de la Región de Coquimbo, se ubica en la Provincia esteparia fría de montaña, franja orientada de Norte a Sur entre 1.500 m y 4.000 m de altitud. Según LAILHACAR (1979), la estepa andina se caracteriza por su vegetación adjunta a los cursos de agua denominadas por especies cespitosas de gramíneas y otras tazas de monocotiledoneas y dicotiledoneas y en los tramos bajos de los faldeos por la dominancia de asociaciones constituidas por especies fanerofitas y herbáceas. En estas últimas se produce una disminución en la proporción de xerófitas y un incremento en la de mesófitas a medida que la altitud aumenta.

Dado por la alta inestabilidad de las condiciones abióticas y bióticas de ecosistema andino, la flora ha debido sufrir una serie de adaptaciones para poder permanecer dentro de éste.

Las bajas temperaturas y los amplios rangos de temperatura entre el día y la noche e invierno y verano son limitantes serias del crecimiento y desarrollo de las praderas.

La alta evapotranspiración y sequedad ambiental exigen adaptaciones de la dermis a través de engrosamiento, cutinización y hundimiento de los estomas (PIMSTEIN, 1970). Existe acuerdo al seña-

lar que la reducción en peso y altura de las plantas, son las principales adaptaciones. Ellas permiten disminuir en forma significativa los efectos de abrasión por agujas de hielo o nieve y partículas de suelo, pérdida excesiva de agua por los vientos, y capacita además a la planta para sacar ventajas de las mayores temperaturas que hay cerca de la superficie del suelo (ELHAI, 1968; THILENIUS, 1975; WEBERBAUER, 1945).

Es por esto que al analizar las formaciones vegetales de la cuenca de Valle Hermoso, a medida que la altitud aumenta, las especies son de menor tamaño. De acuerdo a esto, entre 1.200 m y 2.000 m de altitud dominan las especies nanofanerófitas. Entre 2.000 m y 2.500 m de altitud domina una formación compuesta de caméfitas y nanofanerófitas, y sobre 2.500 m las especies caméfitas y los hemicriptófitas dominan en forma clara. THILENIUS, (1975), le da gran importancia a la notable desproporción entre la parte subterránea, muy desarrollada, y la parte aérea. Señala relaciones parte aérea: parte subterránea que varían entre 3:97 hasta 47:53, dependiendo de la humedad del suelo.

WEBERBAUER, (1945), hace notar ciertas propiedades de las hojas de las plantas alto andinas como son: bordes dirigidos hacia arriba de manera de formar concavidades en las cuales conservar la humedad ambiental durante más tiempo; caras superiores e inferiores lisas; capacidad de enrollarse o plegarse cuando la atmósfera está muy seca de modo de proteger la cara superior donde se encuentran los estomas; algunas son bastantes gruesas en relación a su pequeño tamaño, blandas, más carnosas que coriáceas; y la habilidad de absorber agua probablemente por medio de vellocidades. Además de las adaptaciones morfológicas,

con inmersión las cuales presentan áreas con diferente grado de inundación. Estos representan el recurso pratense de mayor potencial dentro de la pradera de estepa fría de montaña de esta cuenca.

Mediciones realizadas por IREN-CORFO (1977) para condiciones similares a la anteriormente expuestas, en la estepa fría de montaña de la Provincia de Elquí determinaron productividades de M.S/ha que varían entre 1.410 Kg y 3.230Kg según sea su condición y grado de inmersión. Por otra parte, COSIO y DEMANET (1983) determinaron productividades de 7.422 Kg M.S/ha en una condición de rezago y 1.367 Kg M.S/ha en una condición utilizado, en depresiones abiertas con inmersión ("vegas") de la laguna de El Valle, en las estepa fría de montaña de Cuncumen.

De acuerdo a estos antecedentes se puede inferir que los valores de productividad de M.S de las depresiones abiertas con inmersión de la cuenca de Valle Hermoso debieran presentar potenciales similares. Aunque pueden estar presentes en un lugar una gran diversidad de especies (40 o más), sólo 4 a 6 de ellas producen más del 75% del total de fitomasa aérea, lo que parece ser regla en la alta montaña (NAVA, ARMIJO, GASTO, 1979).

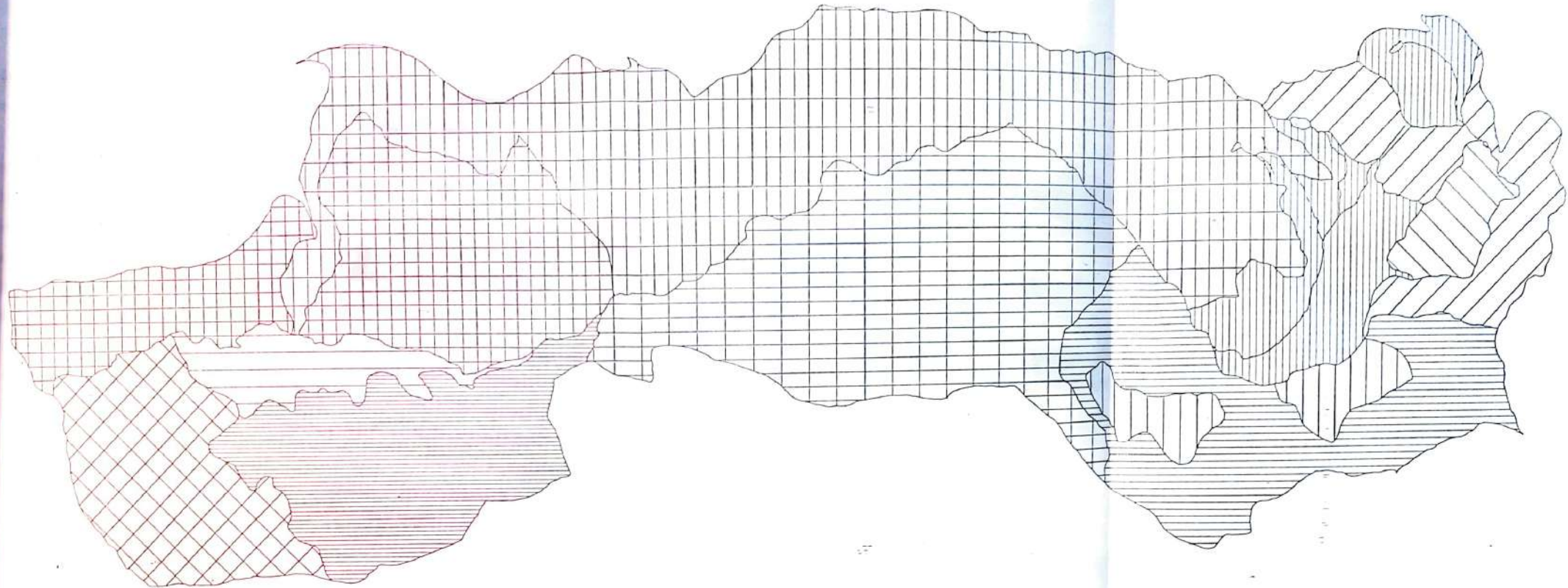
Los sitios muy secos y expuestos producen a menudo menos de 112 kg/ha, los intermedios entre 1.000 y 2.020 kg/ha y los más favorecidos pueden sobrepasar los 3.300 kg/ha en ecosistema de altitud de las Montañas Rocallosas de E.E.U.U. de Norte América (PAULSEN, 1975).

Existen desacuerdos respecto de la carga animal que podría utilizarse en la estepa fría de montaña. Es así como en praderas

de tipo alpino se recomiendan cargas de 0,2-2,2 ha/ovino (NAZAR, HAJEK, DI CASTRI, 1966). RODRIGUEZ (1960) indica una carga posible de 10 ha/vacuno en las veranadas de los ríos Maipo y Mapocho y 20 ha/vacuno en la Provincia de Coquimbo. Por otra parte, ASTORGA, indica cargas desde 10 ha/bovino a 80 ha/bovino según la calidad estimada de las praderas y afirma que la carga animal efectiva que se utiliza en el país se estima excesiva con respecto al potencial de estas mismas. En base especialmente a la desaparición de excelentes especies pratenses y en la invasión de las vegas por plantas indicadoras de mal estado. La condición de la pradera será un factor relevante en el valor pastoral de esta misma. Se entiende por condición la relación que existe entre la composición botánica óptima de un sitio cuando produce el máximo de materia seca y su composición en un momento determinado (GASTO y CONTRERAS, 1972).

A través de la condición de las praderas de la cuenca de Valle Hermoso, la cual en mayor proporción se encuentra en mala condición y en estado de retrogradación, se puede inferir de acuerdo a los antecedentes proporcionados anteriormente que su capacidad sustentadora es baja y que la presión de pastoreo a la cual ha sido sometido es excesiva. De acuerdo a esto no debiera superar la carga animal a un número de 50 a 60 ha/U.A. para un período de 150 días o a 25 a 30 hectáreas U.A para períodos de 60 a 75 días. Se observa una marcada tendencia a la disminución de los valores pastorales a medida que avanza la temporada estival debido al pastoreo y consecuentemente, de las cargas animales que cada elemento y la vega completa es capaz de sustentar. Este hecho es un hecho directo de la disminución del número y de la ca-

lidad debido a la madurez de las mejores especies desde el punto de vista zootécnico (GUZMAN, 1984). Este hecho se verifica con claridad en la cuenca de Valle Hermoso donde se pudo observar, que las praderas durante el mes de Febrero, presentaban un alto deterioro y baja disponibilidad de remanente para su recuperación, además de presentarse un alto porcentaje (30 - 60%) de suelo descubierto.



**SITIOS**

- |  |                                                                   |  |                                                               |  |                                                                           |
|--|-------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------|
|  | TERRENO PLANO DE MESETA CON LOMAJE ONDULADO                       |  | LADERA PENDIENTE MEDIA DISECIADA QUEBRADAS EXPOSICION NOR     |  | TALUD MODELADO EN ROCA BASAL ALTA PENDIENTE EXPOSICION NOR-ESTE           |
|  | TERRENO PLANO VALLE ALTURA DE FONDO SEDIMENTARIO EXPOSICION OESTE |  | LADERA PENDIENTE ALTA CON CLASTOS, ROCAS EXPOSICION SUR-CESTE |  | LOMAJE DE ALTA MONTAÑA FRACTURADO POR QUEBRADAS CON DIVERSAS EXPOSICIONES |
|  | TERRENO PLANO VALLE ALTURA DE FONDO SEDIMENTARIO EXPOSICION ESTE  |  | LADERA PENDIENTE ALTA CON CLASTOS, ROCAS EXPOSICION NOR-ESTE  |  | LADERA PENDIENTE ALTA ORIGEN GLACIAL EXPOSICION OESTE                     |
|  | LADERA PENDIENTE MEDIA Y TOPOGRAFIA ONDULADA EXPOSICION OESTE     |  | CERROS AISLADOS POR SEDIMENTOS CON ESCOMBROS DE LADERA        |  |                                                                           |

ESTUDIO  
Ganadería trashumante en el ecosistema de Estepa Fría de Montaña de la cuenca Valle Hermoso, Combarbalá, Región de Coquimbo

PROYECTO

UNESCO - MAB  
SUBCOMITE MAB-3 CHILE

PREDIO

VALLE HERMOSO

UBICACION

COMBARBALA

IV REGION

AUTIER

CARLOS GIRARDI D.

PLANCHETA N°

3115 - 7045

SUPERFICIE APTIDA

11348 ha

FECHA

FEBRERO 1965-1986

1:6M

ESCALA APTIDA

1:20 000



- Sitio de Ladera de Pendiente Media, disectado por quebradas, con clastos de conglomerado, gravas y suelo en formación con exposición Norte.

El sitio ocupa una superficie de 787,6 ha lo que equivale a 6,94% de la superficie total. Se ubica entre 1.000 m y 1.600 m de altitud, su pendiente fluctúa entre 37% y 49%. Fisiográficamente corresponde a laderas de pendiente media, 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 está 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.

En cuanto a las formaciones vegetales y praderas del sitio, los estados vegetacionales más importantes corresponden a especies nanofanerófitas, caméfitas, hemicriptófitas y terófitas. Dentro de las nanofanerófitas, las especies presentes corresponden a Proustia pungens Poepp., Adesmia arborea Bertero, Acacia caven (Mol.) Hoock, et Arn., Colliguaya odorifera Mol., Talguenea quinquinervia Johnst., Retamilla ephedra Brongn., Flourensia thurifera Mol., Porlieria chilensis Johnst. y Kageneckia angustifolia D. Don.

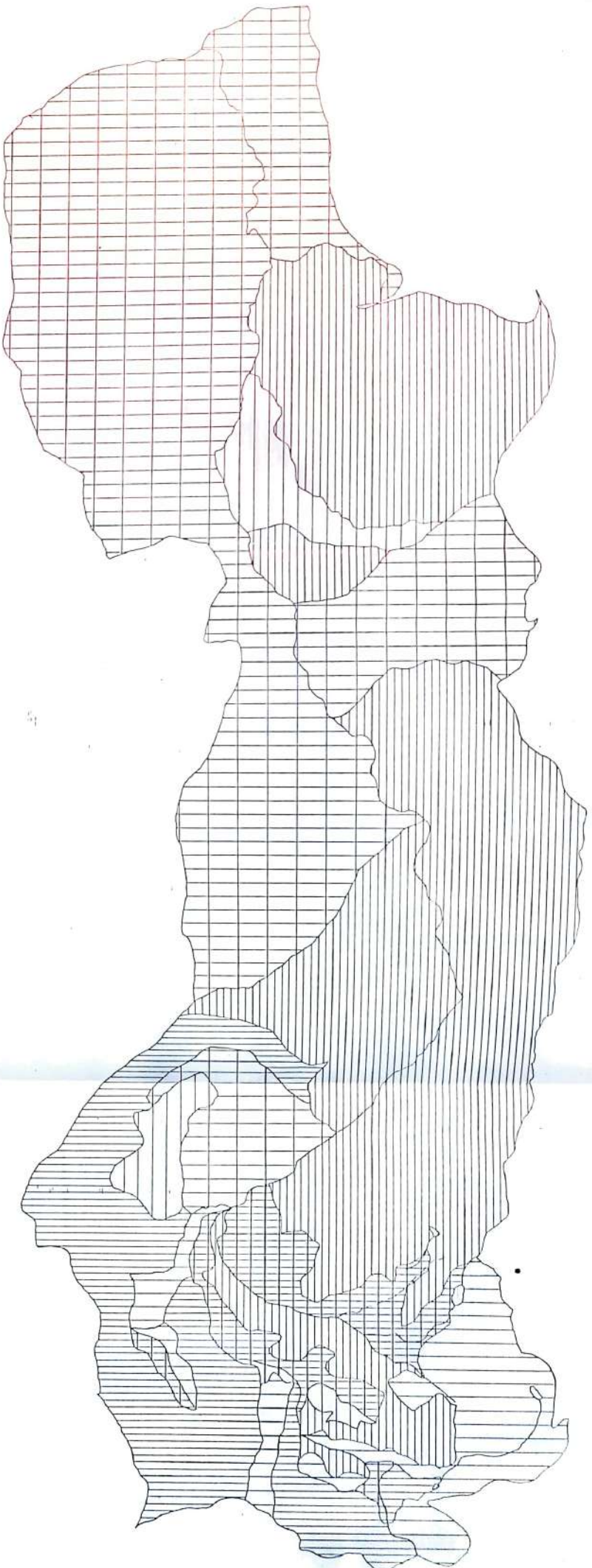
En cuanto a la formación vegetal de caméfitas las especies dominantes son: Krameria cistoidea, Ephedra andina (Poepp. ex C.A.)

Meg. Colletia spinosa. y Chuquiraga ulicina.

Se presentan individuos aislados de especies microfanerófitas como: Prosopis chilensis (Mol.) Stuntz, y Quillaja saponaria (Mol.)







Las especies terófitas son: Vulpia sp., Bromus sp. y Chaetanthera chilensis D.C.

La especie hemicriptófito dominante es Nassella chilensis (Trin.) Desv., la cual normalmente se encuentra asociada a alguna de las especies nanofanerófitas mencionadas o a las especies suculentas: Trichocereus chilensis (Colla) Br. et R. y Puya chilensis (Mol.)



**FORMA VITAL**

PROYECTO  
 GENERALIA INGENIERIA EN EL SECTOR  
 SISTEMA DE SERVICIO PUBLICO DE VIVIENDA  
 DE LA CIUDAD VALLE HERMOSO COMPLETO  
 REGISTRO DE TERRENO

-  HEMISPONTIAS BAJO
-  HEMISPONTIAS ALTO
-  CAMERITAS MEDIO
-  HEMISPONTIAS MEDIO
-  CAMERITAS BAJO
-  NANOFAMILIARITAS MEDIO

PROYECTO <b>UNESCO - MAB</b> SUBCOMITE MAB-3 CHILE	UBICACION <b>COMBARBALA</b> IV REGION	MANIFIESTA N° <b>3115 - 7045</b>	FECHA <b>FEBRERO 1965-1966</b>
AREA <b>VALLE HERMOSO</b>	AREA <b>CARLOS GIRARDI D</b>	SUPERFICIE AREA <b>11 349 ha</b>	ESCALA AREA <b>1 20000</b> 



- Sitio de Ladera de Pendiente Media, con suelo constituido, presencia de clastos y afloramiento rocoso, de topografía ondulada y exposición Oeste.

Este sitio se extiende en una superficie de 1.561 ha lo que significa 13,75% de la superficie total. Se ubica entre 1.200 m 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%.

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.

En relación a las formaciones vegetales y praderas del sitio, las especies dominantes corresponden a nanofanerófitas como: Colliguaya odorifera Mol., Baccharis sp., Proustia pungens Poepp., Adesmia arborea Bertero, Ephedra andina (Poepp. ex C.A.) Meg. Kageneckia angustifolia D. Don, Fabiana Imbricata R. et Pav., Porlieria chilensis Johnst., y Acacia caven (Mol.) Hook. et Arn. Entre las caméfitas se presenta: Haploppapus glutinosus D.C., Muehlenbeckia hastulata M. Johnston., Krameria cistoidea, y Chuquiraga oppositifolia Don..

La hemicriptofita Nassella chilensis (Trin.) Desv. se presenta asociada a las nanofanerófitas y caméfitas nombradas, además de asociarse a la especie Trichocereus chilensis (Colla.) Br. et R. En forma aislada se encuentran Quillaja saponaria Mol.

En el fondo de quebrada del sitio domina Schinus polygamus, Cortaderia Speciosa (Nees et M.) Staff y Escallonia sp.

- Sitio de terreno plano de meseta, con clastos, arenas y limos, de lomaje ondulado.

Dentro de la Unidad de Media Montaña entre 1.600 m y 1.800 m de altitud se encuentra este sitio de terreno plano de meseta, a este IREN-CORFO (1977) se refiere como a una alta meseta vulgarmente 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 ondulado, con divisorias de aguas en forma de suaves lomajes, entre los que existen aluviales y coluvios deyeccionales de poco espesor. Se señala como un paisaje maduro, al 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 en estudio. Presenta escasa pendiente, esto es de 5% a 9%, suelos más profundos 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 aproximadamente lo que equivale a 8,5% del total.

El sitio presenta erosión de tipo hídrica laminar e hídrica por surco en grado fuerte.

En relación a las formaciones vegetales y praderas del sitio, se aprecia una dominancia de especies caméfitas como: Chuquiraga ulicina, Gutierrezia paniculata, Ephedra andina (Poepp. ex C.A.) Meg., Haploppapus sp., Adesmia sp y Margyricarpus pinnatus O. Kuntze. Estas especies, en general se encuentran asociadas a especies terófitas.

Dentro de las nanofanerófitas domina Fabiens imbricata

R. et Pav., Retamilla ephedra Brong. y Tetraglochin elatum (Hook et Arn.) Kutnze.

En los pisos de mayor acumulación de agua producto de deposiciones de suelo proveniente de las laderas se advierten asociaciones de Talquenea quinquinervia Johnston y Mullinum spinosum (Cav.) Pers. Se puede distinguir individuos aislados de Quillaja saponaria Mol., remanentes de un estado climacico primitivo.

En el área de mayor altitud del sitio, denominado refugio las Hualtatas, se presenta una formación de especies caméfitas compuesta por: Krameria cistoidea, Muehlenbeckia hastulata M. Johnston., Baccharis sp., Haploppapus sp y Chaetanthera chilensis D.C. asociada a Bromus sp en la estrata de terófitas.

La productividad potencial del sitio es mayor dado por sus condiciones edafotopicas favorables.

La especie hemicriptofita dominante en el sitio es Stipa plumosa.

La condición de las praderas es mala producto de su sobreutilización.

- Sitio de Talud modelado en roca basal de alta pendiente, con exposición Nor-Este.

Este sitio 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 Nor-Este. 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.

Se encuentra disectado por quebradas (Agua de la Perdiz y Agua del Medio) las cuales conducen el agua de escurrimiento proveniente del sitio de terreno plano de meseta hacia el estero Valle Hermoso. El sitio presenta drenaje externo 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.

En relación a las formaciones vegetales y praderas que presenta el sitio se caracteriza por especies nanofanerófitas: Colli - quaya odorifera Mol., comunidades aisladas de Acacia caven (Mol.) Hoock. et Arn. y Flourensia thurifera Mol., Especies suculentas: Trichocereus chilensis (Colla) Br. et R. y Cereus coquimbense, asociados a Puya chilensis Mol. y la hemicriptófito Nassella chilensis (Trin.) Desv. El aislamiento geográfico dado por la pendiente ha mantenido la vegetación en condición buena.

- Sitio de Ladera de Pendiente Alta, con clastos, rocas y escasa formación de suelo, con exposición Nor-Este.

Este sitio se ubica entre 1.800 y 3.300 m de altitud correspondiendo a la ladera del cerro Curamavida. Comprende una superficie de 1.937,6 ha lo que equivale a 17,07% de la superficie total.

Geomorfológicamente corresponde según IREN-CORFO (1977) a grandes farrellones en los que se han desarrollado estrechas y empi-

nadas gargantas por las que han descendido hacia la base sedimentos coluviales del tipo clastos, gravas y gravillas, conformando pequeños conos de derruivos 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 último 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.

En relación a las formaciones vegetales y praderas del sitio, corresponden tanto a asociaciones de nanofanerófitas y hemicriptófitas como a comunidades monoespecíficas de caméfitas.

La primera asociación presente corresponde a las especies nanofanerófitas, Fabiana imbricata R. et Pav., Verbena spathulata Gill. et Hook. Adesmia sp. y Tetraglochin alatum (Hook et Arn.) Kuntze. y hemicriptófitas Nassella chilensis (Trin.) Desv. y Hordeum comosum var. humilis.

Otras nanofanerófitas presentes son: Baccharis sp., Proustia pungens. Poepp., Gymnophyton isatidicarpum Mathias et Constance y Coletia spinosa.

Dentro de las microfanerófitas se encuentran individuos aislados de Quillaja saponaria Mol., Maitenus boaria Mol. y Kageneckia angustifolia D. Don.

El fondo de quebrada, producto de una mayor acumulación

de agua presenta un cubrimiento vegetal más alto, donde las asociaciones vegetales están conformadas por Chacaya trinervis (Gill) Escal., Escallonia illinita Presl., Escallonia pulverulenta (R. et Pav.) Pers., Quillaja saponaria Mol. y Schinus polygamus Cabrera.

Las especies caméfitas presentes en el sitio son: Laretia acaulis, Laretia compacta, Chuquiraga illinita, Haploppapus sp., Ephedra andina (Poeppa. ex C.A.) Meg., Muehlenbeckia hastulata M. Johnston., Solanum tomatillo Remy. Gutierrezia paniculata, Krameria cistoides, además de Beberia empetrifolia Lam. que se ubica generalmente en las zonas de rodados y Mullinum spinosum (Cav.) Pers.

Las especies hemicriptofitas corresponden a Nassella chilensis (Trin.) Desv., Hordeum comosum var. humilis, Stipa crysophyllia Desv. y Festuca sp.

- Sitio de Ladera de Pendiente Alta, con clastos, rocas y escasa formación de suelo, con exposición Sur-Oeste.

El sitio se presenta entre 1.500 y 3.600 m de altitud 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, es decir 24,80% de la superficie.

Geomorfológicamente corresponde a la misma situación señalada para el sitio de ladera de alta pendiente de exposición Nor-Este.

La pendiente varía entre 10% y 64%, la pedregosidad su-

perforada 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.

En cuanto a las formaciones vegetales y praderas del sitio, en los puntos de mayor altitud se presentan asociaciones de Laretia compacta, Laretia acaulis y Hordeum comosum Var. humilis.

Hacia las cumbres se presenta el coironal, compuesto por las especies hemicriptofitas: Stipa crysophyllia y Festuca rigescens.

Las especies dominantes dentro de las nanofanerófitas son: Fabiana imbricata R. et Pav., Verbena spathulata Gill. et Hook, Tetraglochin alatum (Hook et Arn.) Kuntze. Adesmia sp., Proustia pungens Poepp. y Baccharis sp.

Las especies caméfitas dominantes son: Berberis empetrifolia Lam., Chuquiraga illinita, Ephedra andina (Poepp. ex C.A.) Meg. Happlopappus sp., Vivianea rosea (Hook) Klotzsch, Gutierrezia paniculata y Krameria cistoidea.

Dentro de las especies terófitas presentes, se encuentra: Chaetanthera chilensis y Viola sp.

En el fondo de quebrada dominan las especies Quillaja saponaria Mol., Schinus polygamus Cabrera, Chacaya trinervis (Gill) Escal., Escallonia illinita Presl. y Escallonia pulvurulenta (R. et Pav.) Pers.

En las laderas, se presenta en forma aislada individuos de Quillaja saponaria Mol. y Kageneckia angustifolia D. Don.

- Sitio de Terreno Plano de Valle en Altura con fondo sedimentario, afloramiento de roca basal, con clastos, arenas y limos de exposición Este.

Dentro de la Unidad geomorfológica de Alta Montaña, esto es la estepa fría de montaña, propiamente tal, (GASTO et al, 1985)., entre 3.000 m y 3.500 m de altitud, 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 que corresponden, en la mayoría de los casos, a circos glaciares 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. Es 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 1.156.6 ha aproximadamente, que equivale a 10,18% de la superficie total. Presenta pendiente suave que fluctúa entre 5% y 9%. La erosión presente en el sitio

es de tipo hídrica laminar en grado moderado. La exposición dominante es la occidental.

Las formaciones vegetales y praderas que presenta el sitio se caracteriza por la presencia de depresiones abiertas con inmersión donde dominan las especies típicas de la vega. Estas son geofitas y hemicriptofitas representadas por las especies: Hordeum comosum Var. humilis, Trifolium polimorphum, Juncus balticus Willd, Patosia clandestina (Phil.) Buch. Heleocharis albibracteata Nees. et Meyen, Carex gayana Desv. y Caltha andicola Gay.

En las laderas perisféricas a la depresión abierta domina la formación vegetal denominado "coiron" compuesta por las especies: Stipa chrysophyllia Desv, Festuca rigescens (Presl.) Kunth y Calamagrostis fulva O'Kuntze. Asociadas a estas se presenta Adesmia remyana Phil.

En el ecotono de la depresión abierta con inmersión domina Laretia acaulis, Laretia compacta, asociada a Hordeum comosum var. humilis.

- Sitio de terreno plano de valle en altura con fondo sedimentario, afloramiento de roca basal, con clastos, arenas y limos de exposición Oeste.

Este sitio ocupa una superficie de 711,6, ha aproximadamente, lo que corresponde a 6,27% del total de la superficie. El origen geomorfológico y situación fisiográfica son similares a las analizadas anteriormente para el sitio de terreno plano de valle en altura con exposición Este.

La pendiente dominante fluctúa entre 5% y 9%. Se ubica entre 3.000 m 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.

En cuanto a las formaciones vegetales y praderas del sitio, en aquellas situaciones de depresión abierta con inmersión, dominan las especies geofitas y hemicriptofitas: Hordeum comosum var. humilis, Trifolium polimorphum, Juncus balticus Willd, Patosia clandestina (Phill)., Heleocharis albibracteata Nees. et Meyes., Carex gayana Desv. y Caltha andicola Gay. En el ecotono de esta depresión abierta domina Laretia acaulis y Laretia compacta asociadas a Hordeum comosum var. humilis y Adesma subterranea clos.

En forma perisférica a las depresiones abiertas dominan las especies hemicriptofitas: Stipa crysophyllia Desv., Festuca rigescens (Presl.) Kunth. y Calamagrostis fulva O'Kuntze. Asociada a estas especies se encuentra la especie caméfita Adesmia remyana Phil.

Se presentan además, comunidades aisladas de Adesmia sp. Dentro de las especies terófitas domina Viola sp., Chaetanthera linearis y Oxytheca sp.

- Sitio de Cerros Aislados por Sedimento con afloramiento rocoso en el tercio superior y escombros de ladera en su parte inferior.

Este sitio ocupa una superficie de 291.6 ha lo que corresponde a 2,56% de la superficie total de la cuenca Valle Hermoso. Corresponden 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 varía entre 5% y 100%. La formación de suelo es escasa y está constituida principalmente por una base de arena y limo.

En relación a las formaciones vegetales y praderas del sitio, corresponde a especies caméfitas, dominando: Adesmia remyana Clos. Adesmia subterránea, Berberis empetrifolia Lam., Laretia compacta, Laretia acaulis y Chuquiraga ulicina. Especies hemicriptofitas, donde domina Hordeum comosum Var. humilis, Stipa chrysophyllia Desv. Festuca rigescens (Presl.) Kunth y Calamagrostis fulva O'Kuntze.

Se presentan además, comunidades aisladas de especies nanofanerofitas del género Adesmia.

- Sitio de Lomaje de Alta Montaña, fracturado por quebradas, con afloramiento rocoso y escombros de ladera, con diferentes exposiciones.

Este sitio, tiene una superficie de 198,8 ha, aproximadamente, lo que corresponde a 1,75% de la superficie total. 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.

En relación a las formaciones vegetales y praderas del sitio se presentan situaciones de depresión abierta con inmersión donde dominan las especies geófitas y hemicriptófitas: Hordeum comosum Var humilis, Trifolium polimorphum, Juncus balticus Willd, Patosia clandestina (Phill) Buch., Heleocharis albibracteata Nees et Meyen., Carex gayana Desv. y Caltha andicola Gay.

Las especies caméfitas presentes son: Laretia acaulis, y Laretia compacta asociadas a Hordeum comosum var. humilis y a Berberis empetrifolia Lam. Chuquiraga ulicina, y Adesmia remyana Clos.

La formación vegetal denominada coirinal se presenta en el sitio, representado por las especies: Stipa chrysophyllia Desv., Festuca rigescens (Presl.) Kunth y Calamagrostis fulva D'Kuntze.

- Sitio de Ladera de Alta Pendiente, con escombros, en parte de origen glacial, afloramiento rocoso en las cumbres y exposición Oeste.

El sitio se ubica entre 3.200 m y 3.900 m de altitud, con una superficie de 649,2 ha aproximadamente, lo que corresponde a 5,75% de la superficie total.

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

La superficie de estas laderas aparece, en ocasiones ligeramente ondulada o mamelonada, debido a fenómenos de deslizamiento parcial de los sedimentos embebidos por agua de fusión de la nieve de primavera (solifluxión). En parte, tales fenómenos se desarrollan en su totalidad, produciéndose la remoción de grandes masas de sedimento en dirección del 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 entre 1% y 75% y la rocosidad entre 5% y 100%.

En cuanto a las formaciones vegetales y praderas del sitio, corresponden principalmente a las especies caméfitas: Adesmia remyana Clos., Adesmia subterránea, Ephedra andina (Poepp. ex C.A.) Meg, Berberis empetrifolia Lam, Laretia compacta, Laretia acaulis y Chuquiraga ulicina. Las especies hemicriptofitas presentes son: Hordeum como-

sum Var humilis, Stipa chrysophyllia Desv., Festuca rigescens (Presl.) Kunth. y Calamagrostis fulva O'Kuntze.

Uso actual:

De acuerdo al cuadro de uso actual la superficie de los suelos de la cuenca de Valle Hermoso es sometida sólo a dos tipos de utilización; pastoreo y cosecha de leña. En 10.714,8 ha, es decir 94,43% de la superficie, se presentan los dos tipos de utilización. Sólo en 632,2 ha, es decir 5,57% de la superficie, se dedican exclusivamente a terrenos de pastoreo, lo que se debe a que corresponde a sitios apartados de las majadas, de altas cumbres donde no solo el acceso es difícil, sino además la disponibilidad de leña es muy baja.

CUADRO 6. Uso actual, superficie expresada en hectáreas y distribución porcentual de la estepa fría de montaña de la cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.

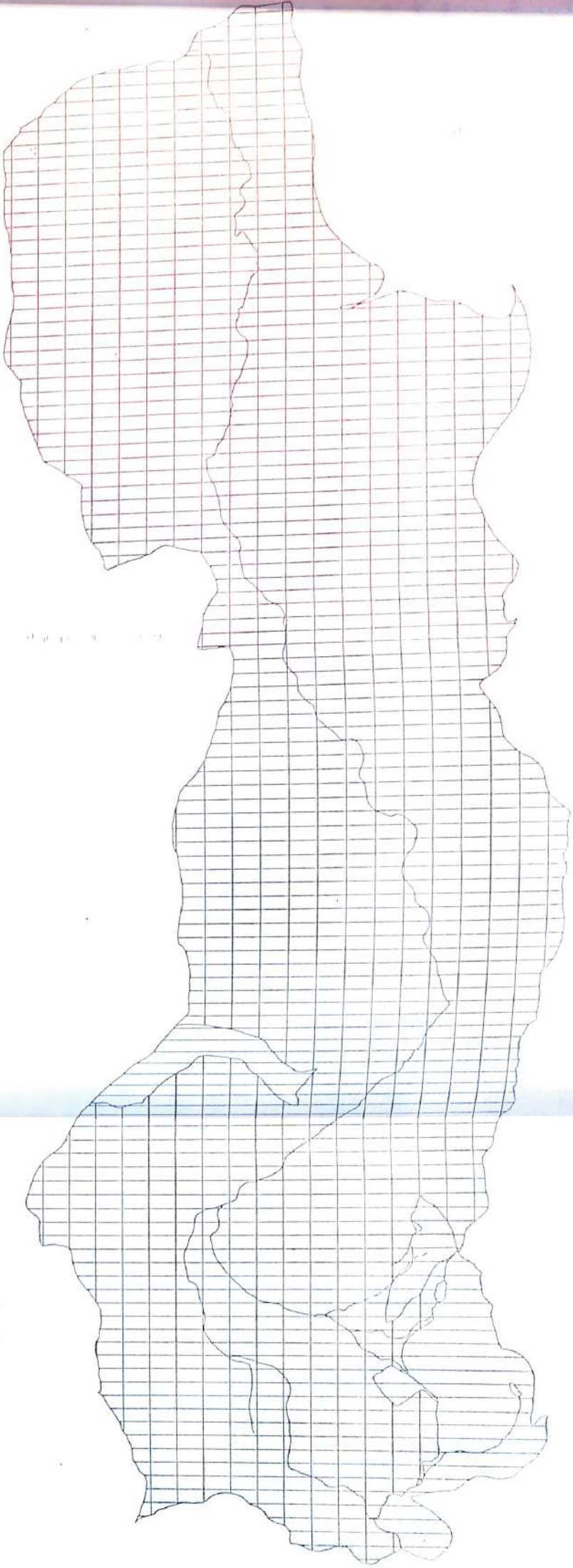
Uso actual	Superficie	Porcentaje
Pastoreo y cosecha de leña	10.714,8	94,43
Pastoreo	633,2	5,57
Total	11.348,0	100,00

Ministerio de Agricultura  
 Dirección de Recursos Acuáticos  
 Gerencia de Instrumentación en el Sistema de Estero Frío de Manifié  
 de la Cuenca Valle Hermoso Comandante

USO ACTUAL

PASTOREO

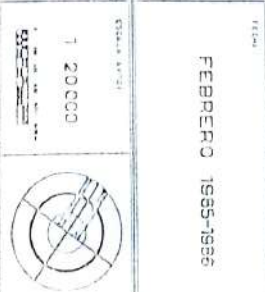
COSECHA DE LEÑA



MONEDA: **UNESCO - MAB**  
 SUBCOMITE: **MAB-3 CHILE**  
 VALLE HERMOSO

AUTOR: **COMARBAIA**  
 INSECCION: **CARLOS GIRARDI D**

PLANIFICACION: **3115 - 7045**  
 ESCALA: **1:50000**  
 FECHA: **1985-1986**



## Hidrografía:

La cuenca de Valle Hermoso, está altamente desmembrada por cauces de escurrimiento natural de tipo temporal y permanente, toda el agua de escurrentía e infiltración se concentra finalmente en el estero Valle Hermoso que corresponde al cauce natural de mayor caudal.

La precipitación de tipo sólida que se acumula en las cumbres de la cuenca además del agua infiltrada al perfil de suelo, producto de lluvias y deshielos, son aquellas que mantiene el caudal del estero durante el período estival, aún cuando en períodos de sequía el estero puede secarse completamente, producto del derretimiento prácticamente absoluto de la nieve de la cuenca.



Existen en la mayor altitud de la cuenca de Valle Hermoso, en el sector denominado Cordillera de Fredes, lagunas y vegas que acumulan agua en forma natural.

Las lagunas corresponden a la Laguna Fredes, Laguna Chica, y otras dos lagunas de nombre no conocido. La primera tiene una superficie aproximada de 4,8 ha y se ubica a 3.400 m de altitud. Esta capta el agua de deshielo e infiltración profunda de las laderas de los cerros Negro y El Tiuque, aportando posteriormente sus aguas al Estero Vega Redonda. La segunda tiene una superficie aproximada de 3,2 ha, está ubicada a 3.600 m de altitud, capta el agua de infiltración profunda y deshielo que proviene de la ladera del Cerro Negro y las entrega al estero Chañar. Las otras dos lagunas de nombre desconocido abarcan una superficie total de 1,2 ha y se ubican a 3.400 m y 3.450 m de altitud respectivamente.

Las vegas ocupan una superficie total de 370,8 ha, destacando por su mayor superficie las siguientes: Redonda, del Medio y Seca con una superficie aproximada de 131,2 , 39,2 y 84,8 ha, respectivamente.

Los cauces de escurrimiento natural presentes en la cuenca, se han diferenciado tres tipos específicamente (Carta. Hidrografía)

1) Los esteros que mantienen escurrimiento de agua durante todo el año y que se secan solamente en períodos de sequía extrema. Estos corresponden al Estero Valle Hermoso, Estero Vega Redonda y Estero Chañar, siendo estos dos últimos correspondientes a tributarios del Estero Valle Hermoso. 2) Las quebradas secas o intermitentes que mantienen su

caudal durante el período invernal, y que durante el período estival presentan escaso caudal (1-10 lt/seg). Dentro de esta clasificación se destacan por su importancia las quebradas de Salto de Agua, Rincón de Gallardo, La Ortiga, Marro Malo, Los Chacayes, Las Leñas, Vega Fría, La Quemada, Agua del Medio, Agua de la Perdíz, Las Lajas y Los Palquis.

3) Las corrientes secas o aluviones los cuales captan el agua de escurrimiento durante los días de mayor precipitación y se secan una vez finalizado aquellos.

Los cauces de escurrimiento artificial existentes en el área de la cuenca en estudio son cuatro. Dos de ellos se ubican en el sector del refugio Las Hualtatas. Estos canales se encuentran fuera de uso hace más de 25 años, están en mal estado y, en parte, interrumpidos por deslizamientos.

El primero de ellos tiene ubicada su bocatoma a 2.100 m de altitud sobre el estero Valle Hermoso y finaliza en la quebrada Ortiga a 1.850 m de altitud; tiene un largo aproximado de 4,5 km y, por lo tanto, una pendiente media de 5,5%. El segundo canal tiene su bocatoma a 1.925 m de altitud, sobre el estero Valle Hermoso y finaliza en una quebrada tributaria de la quebrada La Ortiga a 1.725 m de altitud, tiene una distancia de 5 km y, por lo tanto, una pendiente media de 4%.

Otros dos cauces de escurrimiento artificial existen en el sector bajo de la cuenca que captan agua del estero Valle Hermoso para su uso antrópico extrapredial.

- Grado de Desertificación.

Una de las enfermedades más generalizadas en la época actual es la desertificación, la cual tiene su origen en el uso descontrolado y en la sobreexplotación de los ecosistemas sometidos a prácticas de utilización y manejo inconvencientes (GASTO, 1982).

Este proceso de cambio del ecosistema se expresa en la reducción de la productividad de las plantas deseables, alteraciones de la biomasa y diversidad de la micro y macroflora y de la fauna, deterioro acelerado del suelo y con incremento del riesgo para la ocupación humana, siendo la etapa final del proceso, en su grado más avanzado, el desierto generado por el hombre o agri-deserti (GASTO, 1982).

En el área estudiada de la cuenca de Valle Hermoso se distinguen cinco grados de desertificación: Eliminación de Fauna Natural, Vegetación Floreada, Cubierta Rala, Problema Moderado de Deterioro Edáfico y Problema Intenso de Deterioro Edáfico.



GRADO DE DESERTIFICACION



ELIMINACION FAUNA NATURAL



CUBIERTA RALA



PROBLEMA INTENSO DETERIORO EDAFICO



VEGETACION NATURAL FLOREADA



PROBLEMA MODERADO DETERIORO EDAFICO

ESTUDIO  
Ganadería trashumante en el ecosistema de Estepa Fría de Montaña de la cuenca Valle Hermoso, Combarbalá, Región de Coquimbo.

PROYECTO  
UNESCO - MAB  
SUBCOMITE MAB-3 CHILE

UBICACION  
COMBARBALA  
IV REGION

PLANCHETA N°  
3115 - 7045  
1:6 M

FECHA  
FEBRERO 1985-1986

MEDIO  
VALLE HERMOSO

AUTOR  
CARLOS GIRARDI D

SUPERFICIE APTOS  
11348 ha

ESCALA APTOS  
1:20000



CUADRO 7. Grado de desertificación, superficie expresada en hectáreas y distribución porcentual de la estepa fría de montaña de la cuenca de Valle Hermoso, Cambarbalá.

Grado de Desertificación	Superficie	Porcentaje
Eliminación Fauna Natural	276,0	2,43
Vegetación Natural Floreada	292,0	2,57
Cubierta Rala	229,6	2,02
Problema Moderado Deterioro Edáfico	7.265,2	64,02
Problema Intenso Deterioro Edáfico	3.285,2	28,96
Total	11.348,0	100,00

El grado de desertificación preponderante es el problema moderado de deterioro edáfico, que se presenta en 7.265,2 ha, lo que significa 64,02% de la superficie total. Esta situación se presenta en áreas de intenso pastoreo y con pendiente media a alta.

El grado de desertificación de intenso deterioro edáfico, se presenta en situaciones similares a la anterior, pero de mayor pendiente, soportando además de cargas animales excesivas, cosecha de leña indiscriminada. Esto último ocurre con mayor relevancia en el sitio de ladera de pendiente media con exposición Oeste, correspondiendo a un sector periurbano. Los sitios de menor influencia antrópica presentan en general, un grado menor de desertificación, correspondien-

do al sitio de talud con exposición Nor-Este el menor grado de desertificación. Esto es producto de su excesiva pendiente, que lo ha mantenido como exclusión natural a la acción antrópica como cosecha de leña y sobrepastoreo. Este sitio presenta eliminación de la fauna natural, abarcando 276 ha, lo que corresponde a 2,43% de la superficie total.

Sobre una superficie de 292 ha, es decir 2,57% de la superficie total, se presenta un grado de desertificación de vegetación floreada. Esto es producto de la altitud y pendiente que dificultan el acceso al ganado y al hombre, lo que ocurre entre 3.300 m y 3.900 m de altitud, en laderas del Cerro Negro y Cucharón. El grado de desertificación de cubierta rala, se presenta en 229,6 ha, lo que equivale a 2,2% de la superficie, ocurriendo tal situación en el sitio de terreno plano de valle en altura de exposición Oeste, producto del sobrepastoreo.

#### - Grado de Artificialización.

El estilo de agricultura utilizada, en relación a la ocupación de tierras, es el de recolectores, el cual se practica en el 100% de la superficie predial, esto es 11.348 ha. Este tipo de agricultura es común en los países en desarrollo y, en general, ha permitido la subsistencia de diversos pueblos, por períodos prolongados, destruyendo el ecosistema en forma irreparable (GASTO, 1982).

Frecuentemente, el objetivo del hombre en áreas periféricas no ha sido transformar el ecosistema, sino retirar el producto

cosechable. La transformación del ecosistema en este caso, es sólo un resultado accidental de la cosecha selectiva de algunos elementos del sistema. Debe distinguirse esta transformación casual del ecosistema, que a menudo, conduce a resultados desastrosos, de las transformaciones intencionadas (GASTO y CONTRERAS, 1972; WRIGHT, 1963).

Sin embargo, existen antecedentes históricos de la cuenca de Valle Hermoso, donde el grado de artificialización del ecosistema fue mayor. Así, se practicaron técnicas de riego, las cuales, si bien, no fueron optimizados, permitieron en un momento dado una mayor producción de biomasa del ecosistema. Se realizaron también sistemas de apotreramiento para lo cual se levantaron pircas que excluían sectores, y que se destinaban a pasturas de Medicago sativa y al cultivo de Phasceolus vulgaris.

CUADRO 8. Grado de artificialización, superficie expresada en hectáreas y distribución porcentual de la estepa fría de montaña de la cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.

Grado de Artificialización	Superficie	Porcentaje
Recolección	11.348,0	100,00
Total	11.348,0	100,00

### 3.1.4. Tecnoestructura

La tecnoestructura es un componente del ecosistema constituido por las estructuras tecnológicas especialmente dispuestas y ordenadas como un sistema (ARMIJO, NAVA, y GASTO, 1979).

Dentro de los elementos que componen la Tecnoestructura de la cuenca de Valle Hermoso se encuentran, senderos, unidades habitacionales, cercos, corrales, etc.

#### - Caminos y Senderos.

El flujo y movimiento tanto de personas como de ganado a través de la cuenca de Valle Hermoso se realiza principalmente a través de una red de senderos que unen la Comunidad Alvarez de Valle Hermoso y la Hacienda Valle Hermoso con las praderas de estepa fría de montaña, además de senderos que unen la Hacienda Illapel con dichas praderas en la Cordillera de Fredes. Esta red de senderos tiene una distancia de 35 km y es apta para el tránsito de caballares, mulares, o en su defecto peatonal.

Cabe mencionar además, que existe una huella para vehículos, transitable durante los períodos de buen tiempo, con una base de arcilla y gravas que conecta la Estación de Pama con una mina de cobre ubicada en El Llano, (1.800 m de altitud) la cual se encuentra, en estos momentos abandonada.

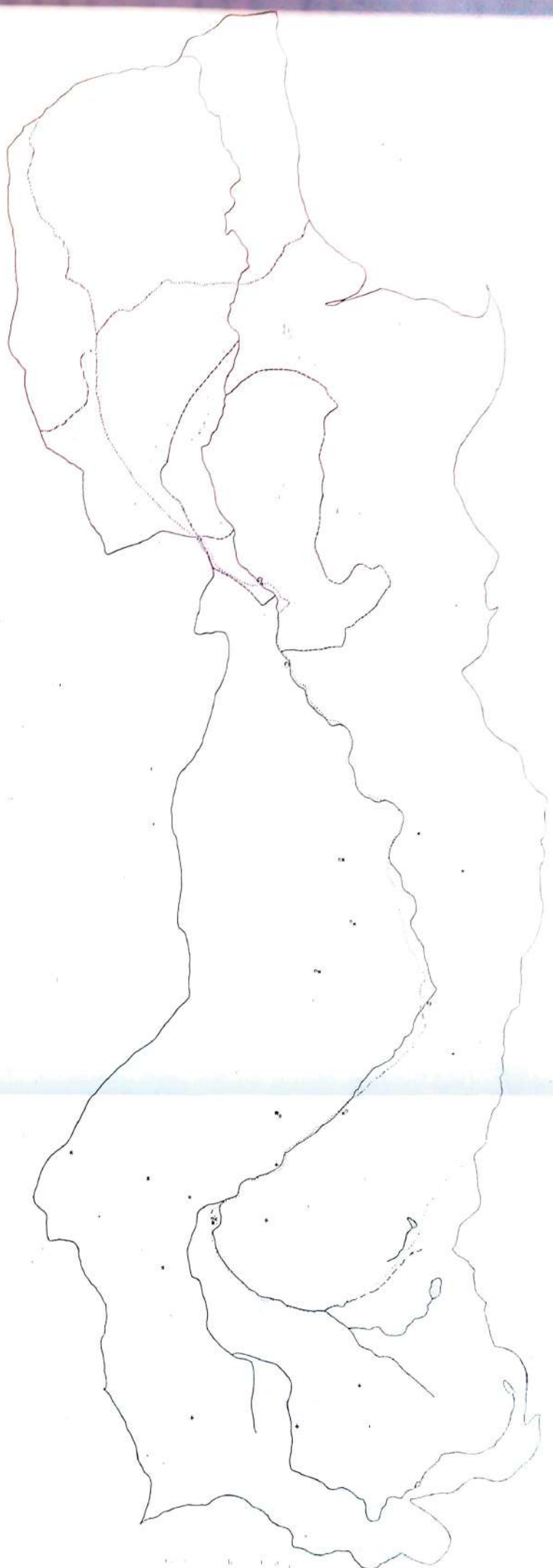
- Cercos y puertas:

La cuenca de Valle Hermoso cuenta con un cerco de piedras (pirca) se ubica cercano al refugio Las Hualtatas. Este cerco se encuentra en malas condiciones y es totalmente afuncional.

La distancia total de pircas es de 13 km, con lo cual se forman tres cercados con superficies de 540 ha, 10 ha y 25 ha, respectivamente. Las puertas de acceso a estos cercados están destruidas, existiendo solamente las entradas. La función de estos cercos, era excluir al ganado de pastoreo de estos sectores donde su cultivaba Phasceolus vulgaris y se sembraba Medicago sativa, para la suplementación del ganado.

- Viviendas:

En la cuenca de Valle Hermoso existen 21 construcciones habitacionales. Estas son ocupadas solamente durante el período estival por lo que son muy rústicas. En general, se construyen con paredes de piedras y techo de zinc o paja y el piso de tierra, constan de varias habitaciones (2 o 3) destinándose una habitación para la elaboración del queso y las restantes como dormitorios. Ninguna de estas construcciones cuenta de servicios como agua, luz o letrinas; sin embargo, se ubican cercanas a una fuente de agua constituida por un estero o vertiente.



**TECNOESTRUCTURA**

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA  
 MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FISCALÍA  
 DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA RURAL  
 DIRECCIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN RURAL  
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

- POSTURA
- POSTURA ABANDONADA
- BOVEDA
- CORRAL DE BOVINOS
- MEDIA LUNA
- CORRAL DE CABRAS
- SENDERO
- FIRCA
- CAMINO VEHICULAR

<p>PROYECTO  <b>UNESCO - MAB</b>          SUBCOMITE MAB-3 CHILE</p>	<p>USUARIO  <b>COMBARBALA</b>          IV REGION</p>	<p>HECTÁREAS  <b>3115 - 7045</b>          1,6 M</p>	<p>FECHA  <b>FEBRERO 1985-1986</b></p>
<p>PROYECTO  <b>VALLE HERMOSO</b></p>	<p>USUARIO  <b>CARLOS GIRARDI D.</b></p>	<p>HECTÁREAS  <b>11348 ha</b></p>	<p>ESCALA 1:20.000</p> 

#### - Construcciones de Producción:

Existen en la cuenca dos bodegas. La primera se ubica en el refugio Las Hualtatas (1.800 m altitud). Está construida en adobe y piedra y con techo de zinc. Se compone de dos piezas con entradas independientes. Su uso actual es mínimo sirviendo como dormitorio a los transeúntes. Su utilización original era para guardar insumos en momentos en que se practicaba, en este sector, labores agrícolas.

La segunda bodega se ubica en el refugio La Victoria (3.000 m de altitud). Es de propiedad de la Asociación de Parceleros de Illapel y se utiliza en la actualidad como vivienda y elaboración de queso. Está construida en adobe y piedra, con techo de zinc.

#### - Corrales:

Dentro de la cuenca Valle Hermoso existen tres corrales para bovinos. El primero de ellos se encuentra en el refugio Las Hualtatas. Está a 1.800 m de altitud y cumple función de media luna para la realización del Rodeo a mediados de Marzo. Está construido con piedras dispuestas en forma de pirca.

El segundo corral se ubica a 1.875 m de altitud, construido al igual que el primero, con piedras dispuestas en forma de pirca y tiene forma rectangular. En la actualidad está en desuso.

El tercer corral se ubica a 2.250 m de altitud y está también construido en piedra. Se encuentra totalmente destruido. Existen además en la cuenca corrales para cabras, estos se encuentran cer-

cano a las construcciones habitacionales de las majadas. Su función es diferente según la costumbre del propietario, es así como en algunas majadas, se utiliza para encerrar a los cabritos en la noche y durante la ordeña de las cabras; en otros para encerrar las cabras durante la ordeña y, en otros casos, para encerrar a los chivos.

- Tecnoestructura de Información:

El medio de información de mayor importancia para los ganaderos que pastorean las praderas de estepa fría de montaña de la Hacienda Valle Hermoso para la comunicación con el exterior, especialmente con la ciudad de Combarbalá y todos sus servicios públicos básicos como la I. Municipalidad y el Hospital, es el radiotransmisor de la Comunidad Alvarez de Valle Hermoso. Este posee un alcance de 25 millas y funciona a baterías. Este opera a través del canal de transmisión 24 LSB y es operado por un funcionario del Plan de Empleo Mínimo, (PEM) el cual debe comunicarse en forma regular, de lunes a sábado, cuatro veces al día, con la mesa central ubicada en la I. Municipalidad de Combarbalá. El horario de comunicación con la Municipalidad es a las 9:00 hrs., 11:30 hrs., 15:30 hrs., y 17:30 hrs., pudiendo ser modificado de acuerdo a la cantidad de mensajes recibidos y/o enviados desde la Comunidad.

Suele suceder que su batería pierde su carga, debiendo ser enviada a la ciudad de Combarbalá para recargarla; durante este período la Comunidad queda aislada del centro urbano más cercano, pu-

diéndose comunicar solamente a través del teléfono ubicado en la localidad de Pama, que se encuentra a 7 km de la comunidad.

Otro de los cauces normales de comunicación con la ciudad de Combarbalá, es a través del bus, marca Chevrolet, modelo 1969, con capacidad para 40 pasajeros sentados, que hace el recorrido dos veces a la semana (Lunes a Viernes) entre la ciudad de Combarbalá y el predio de Valle Hermoso. Este bus realiza el viaje entre la comunidad y Combarbalá, saliendo a las 8:30 hrs. y regresando al predio a las 17:30 hrs. haciendo el recorrido en un tiempo aproximado de 50 minutos. Este bus transporta todo tipo de mensajes a Combarbalá, e incluso, es el proveedor de todos aquellos mensajes de Correos y Telégrafos (Sub-Comité - M.A.B.-3 1983.). Sin embargo, estos medios de comunicación se encuentran muy distantes de las majadas de la veranada, prácticamente todo un día a caballo o a pié, lo que significa que, tanto los dueños de rebaños como sus cuidadores se encuentran aislados.

En cuanto a la tecnoestructura de información de los ganaderos de la Cordillera de Fredes disponen de un teléfono de la Sociedad Agrícola de Parceleros de la Hacienda Illapel, ubicado en la ciudad de Illapel, encontrándose a muchos kilómetros de distancia, lo que implica un recorrido de varias horas a caballo para ser usado.

### 3.1.5. Socioestructura

#### - Distribución de la población.

Durante el período estival, realizan trashumancia en forma permanente a la cuenca de Valle Hermoso, los rebaños de 29 ganaderos de comunidades aledañas, pudiendo aumentar esta cantidad en años de pluviometría limitada, situación que se presenta durante el período estival de 1986 donde aumenta a 31 rebaños.

Los 29 rebaños permanentes se ubican en 20 posturas a lo largo de la cuenca, esto quiere decir que en algunas posturas se establece más de un rebaño. De estas 20 posturas, 11 se ubican en Cordillera de Fredes y 9 posturas en las veranadas de estepa fría de montaña de la Hacienda de Valle Hermoso.

#### - Procedencia.

Los ganaderos de la cuenca provienen de siete lugares geográficos diferentes, de los alrededores de la cuenca de Valle Hermoso: 9 (nueve) provienen de la Comunidad Agrícola El Espino, 5 (cinco) de la Hacienda Valle Hermoso, 7 (siete) del poblado de Cocou, ubicado en tierras de propiedad de la Sociedad de Parceleros de la Hacienda Illapel, 2 (dos) de La Capilla, poblado ubicado en terrenos de la sociedad antes mencionada, 1 (uno) del poblado de Chillán y 1 (uno) del poblado de Plan de Hornos.

CUADRO 9. Procedencia. Número de propietarios. Distribución Porcentual ( 1985 - 1986). Cuenca de Valle Hermoso, Lombardalé.

Procedencia	N <sup>o</sup>	Porcentaje
El Espino	9	29,03
Hacienda Valle Hermoso	5	16,12
Cocou	7	22,58
Alcaparrosa	6	19,35
La Capilla	2	6,45
Chillán	1	3,23
Plan de hornos	1	3,23
Total	31	100,00

Esto implica que 29,03% de los propietarios provienen de El Espino, 22,58% de Cocou, 19,35% proviene de Alcaparrosa y 16,13% de la Hacienda Valle Hermoso.

- Estructura etaria y sexual.

En cuanto a la población estacional de la cuenca Valle Hermoso 30 son hombres adultos que corresponden al 47,62% de la población, 9 son mujeres con 14,28% de la población y 38,10% son niños con un valor numérico de 24.

A través de estas cifras se puede estimar el rol que cumplen los niños en el manejo del ganado trashumante, estos realizan

labores como, llevar el rebaño a pastar, y arrearlo de vuelta a la postura al atardecer. Trabajan a su vez, en la ordeña y elaboración del queso, en la cocina preparando la comida diaria y lavando los enseres.

CUADRO 10. Población estacional de la cuenca Valle Hermoso y su distribución porcentual por grupos etarios. Combarbalá, Febrero 1985 - 1986.

Población	N <sup>o</sup>	Porcentaje
Hombres	30	47,62
Mujeres	9	14,28
Niños	24	38,10
Total	63	100,00

En sus lugares de procedencia los ganaderos trashuman -  
tes de la cuenca Valle Hermoso se dedican a cuidar de su ganado y al cultivo de Triticum aestivum, Hordeum vulgare, Zea mays, Pimpinella arrisum L. y Carum carvi L.

- Problemas e inquietudes del ganadero trashumante.

La aislación geográfica es uno de los aspectos que más inquieta al ganadero trashumante de la cuenca Valle Hermoso. El hecho de encontrarse a más de un día a caballo de cualquier medio de comunicación le provoca sensación de inseguridad e intranquilidad. Esto

fue transmitido por varios ganaderos encuestados, quienes hicieron alusión a la importancia de crear un medio de comunicación con Illapel o Combarbalá a través de la compra e instalación de un radio transmisión.

El hecho de asentarse en la estepa fría de montaña, solo en forma estacional hace que la calidad de vida de los ganaderos trashumantes sea baja, peor aún que las condiciones que disponen en su lugar de procedencia. La falta de viviendas apropiadas, servicios básicos: agua, pozo negro o letrina, etc., servicios de asistencia médica y de salud, son factores que limitan considerablemente el desarrollo de una vida apropiada. El problema es más serio aún si se considera que dentro de la población trashumante de la estepa fría de montaña una gran proporción son niños.

Por otra parte el alcoholismo es una enfermedad bastante frecuente en la cordillera de la cuenca Valle Hermoso, esto es producto de un futuro incierto, mala calidad de vida y del exceso de tiempo libre del que disponen en las veranadas.

La maternidad prematura es una característica de las mujeres trashumantes de la cuenca. Esto se debe a costumbres y falta de educación primordialmente.

Un caso bien característico es el de René Ramírez, Capataz del Predio Valle Hermoso, quien tiene 9 hijas y 8 nietos y ninguna de sus hijas es casada.

La soledad de la cordillera es un factor predisponente a este tipo de casos, como es el caso de la majada de El Varillar, la

que es cuidada por dos niñas de 15 y 16 años que permanecen solas en la majada siendo visitadas por su padre cada 15 días cuando sube a buscar los quesos para su comercialización.

#### - Actividades Recreativas.

El rodeo, que en sus inicios correspondió a una actividad de tipo laboral por las características, tradicionalistas y el menor desarrollo de la ganadería mayor de la cuenca Valle Hermoso, se ha ido transformando con el tiempo en una actividad más bien recreativa.

La separación del ganado se realiza dentro del corral a través de rodeos con jinetes y utilización de lazos. Sin embargo, es menester probar la hombría y la destreza sobre el caballo realizando persecuciones de los bovinos, encerrándolos y golpeándolos contra las paredes (quincha) de la media luna. Estas paredes son de pircas de piedras y por lo tanto el animal queda en muy malas condiciones.

Una vez separado el ganado de un propietario, éste se acerca al arrendador don Alejandro Ossandón y conviene sobre la forma de pago, la que se realiza generalmente días después del rodeo.

Una vez finalizada la faena, los animales que no son retirados por sus dueños corresponden a ganado de cuencas vecinas. Es - tos animales se sueltan y el dueño debe posteriormente ir a buscarlos.

La labor finaliza con un almuerzo donde se <sup>l</sup>comp lo que cada persona ha llevado. Generalmente este almuerzo consiste en ca - brito asado, charqui, ensaladas y pan, acompañados de vino.

El paso de una ganadería mayor constituida por caballos y bovinos a una ganadería menor, dada principalmente por caprinos, ha hecho que esta labor pierda relevancia dentro de las majadas del ganado y del predio. Es por esto que hoy en día esto se ha transformado en una actividad preponderantemente recreativa, relicto de una época mejor, donde el ganado bovino era la pieza fundamental del sistema ganadero de la cuenca.

El fútbol es una actividad recreativa que se realiza en la Cordillera de Fredes a 3.000 m de altitud. Para esto se dispone de una cancha de tierra con arcos de madera. Los equipos se constituyen por los dueños y pastores de los rebaños, correspondiendo generalmente cada equipo a gente de procedencia común.

La actividad comienza varios días antes, con la compra de los premios que son traídos desde Illapel y que consisten en damajuanas de vino (5L-10L) y botellas de pisco.

Lo más singular de esta actividad es que los premios no alcanzan a ser entregados a los ganaderos ya que son consumidos con anterioridad al partido manteniendo por varios días ebria a la población. El partido se juega en condiciones de ebriedad bastante alta lo que hace que la calidad del fútbol sea bastante baja.

Todas las actividades anticipadas anteriormente, tanto sociales como recreativas hace que la idea de trabajo o empresa no exista. De ahí entonces, entre otros factores, la baja eficiencia productiva y deterioro paulatino del ecosistema.

## 3.2 Zoocenosis.

### 3.2.1. Trashumancia.

Este movimiento de ganado corresponde a la típica trashumancia mediterránea, analizada largamente por autores europeos y que tuvieron gran importancia entre los siglos XIII al XVIII, especialmente en España.

Su origen, al igual que aquella, se encuentra en la necesidad de complementación de recursos donde el desarrollo vegetal tiene ritmos estacionales diferentes. Generalmente y en los marcos de la trashumancia "normal", es decir aquella que va desde el llano a la cordillera, es una relación que se establece entre una estepa seca con veranos cálidos y secos con una región montañosa próxima estepa fría de montaña (ARANDA, 1971).

Este fenómeno se presenta por lo general, en toda la región mediterránea que se caracteriza precisamente por largos meses secos que coinciden con los de mayor temperatura.

Para esto el ganado es conducido a las praderas montañosas susceptibles de ser utilizadas sólo en el período estival, denominadas veranadas, las que, a pesar de ser un recurso de temporada, se han usado habitualmente como recurso pastense desde antes de la llegada de los españoles a Chile (STEBERG, 1980).

La trashumancia, sistema tradicional de utilización de las veranadas, se encuentra solo desde el paralelo 28° Latitud Sur hasta el 37° Latitud Sur, aproximadamente (RODRIGUEZ, 1960).

En la Región de Coquimbo, para la propiedad del área cog

tera o de los valles regados, estas praderas significan la posibilidad de mantener un mayor número de animales y liberar por unos meses las praderas de las tierras bajas, estepa seca o estepa costera, pudiendo así, dedicarlos a otros cultivos, vender y/o dar pastoreo, o dedicarlos a especies de mayor valor (ARANDA, 1971).

Sin embargo, para los comuneros de esta región, la trashumancia es prácticamente la única posibilidad actual de sobrevivencia para su ganado durante el período estival.

A lo largo de toda la Cordillera de los Andes, en la Región de Coquimbo, existen praderas de estepa fría de montaña, aunque por la estructura misma de ésta, la vertiente occidental, que corresponde al territorio chileno, es más abrupta que la Argentina, siendo por tanto de menor extensión que las que se ubican en territorio Argentino (IREN-CORFO, 1979).

### 3.2.2. Conformación de la Masa Ganadera y Trashumancia en la Región de Coquimbo.

En relación a la masa ganadera total del país, la Región de Coquimbo, tiene 51,1% del ganado Mular, 36,6% del Caprino y 35,4% del Asnal. El Ovino representa tan solo 3,1% del país (ARANDA, 1971).

En cuanto a la estructura de la masa ganadera y su modificación entre 1935 y 1975 (Cuadro 11) se puede apreciar una tendencia decreciente en el número de caprinos.

CUADRO 11. Modificación de la estructura de Masa Ganadera entre 1935 y 1975. Región de Coquimbo.

	1935	1955	1965	1975
<b><u>BOVINOS</u></b>				
Región	138.162	90.529	86.375	66.013
Prov. Elqui	31.113	17.276	15.376	7.666
Prov. Limarí	51.263	37.552	20.720	19.946
Prov. Choapa	55.786	35.701	40.279	38.404
<b><u>CAPRINOS</u></b>				
Región	402.081	541.005	341.145	583.267
Prov. Elqui	84.835	72.145	55.331	92.863
Prov. Limarí	238.463	290.626	204.237	351.709
Prov. Choapa	78.465	88.234	81.557	139.055
<b><u>OVINOS</u></b>				
Región	166.429	228.568	206.899	152.031
Prov. Elqui	18.636	10.485	12.617	14.492
Prov. Limarí	83.171	82.002	85.343	68.908
Prov. Choapa	64.622	136.080	108.937	68.631

FUENTE: I.N.E.

Considerando las variaciones experimentadas por los bovinos y caprinos, como especies indicadoras de exigencia y rusticidad,

respectivamente, en materias nutritivas, se puede observar (cuadro 11) en los primeros, una tendencia decreciente acentuada y sostenida en toda la Región y, particularmente, en la Provincia de Elqui; en tanto, en la Provincia de Choapa, la disminución es menos notable indicando la mayor disponibilidad de recursos sea por menor deterioro y/o mayor pluvio-metría. El ganado caprino muestra, por el contrario, un aumento sostenido en todo el período, gracias a su extraordinaria resistencia y adaptación a condiciones ambientales adversas (Fuente: Estudio de la Comunidad Agrícolas. Diagnóstico Integrado. IREN, 1978).

Si bien las cifras reflejarían la relativa importancia de la ganadería como actividad económica regional, es necesario considerar que de la ganadería caprina depende prioritariamente la subsistencia de la población del secano, que representa aproximadamente el 25% de la población regional. (IREN-CORFO, 1979).

Esta ganadería de la Región de Coquimbo, depende fundamentalmente, para su alimentación de la pradera. De acuerdo a lo analizado anteriormente sobre el fenómeno de trashumancia, en la Región de Coquimbo, se crea una necesidad absoluta de aprovechar las praderas existentes en la estepa fría de montaña. A lo largo de toda la Cordillera de los Andes en la Región de Coquimbo, existen potenciales prateras importantes.

De acuerdo a la información obtenida por ARANDA, (1971), durante los años 1959 y 1969 la relación existente entre la conformación del ganado en la Región de Coquimbo y la trashumancia fué como lo muestra el cuadro 12.

CUADRO 12. Relación entre la existencia de ganado y trashumancia en la Región de Coquimbo entre 1959 y 1969. (ARANDA, 1971).

Tipo Animal	Existencias	Trashumancia ( 10 años)	Relación Por- centual entre Existencias y Ganado Trans- portado
Bovinos	85.375 cabezas	1.833 cabezas	2,1
Caballares	26.794 cabezas	1.220 cabezas	4,5
Mulares	7.432 cabezas	841 cabezas	11,3
Asnales	18.931 cabezas	1.009 cabezas	5,3
Ovinos	206.897 cabezas	58.530 cabezas	28,1
Caprinos	341.141 cabezas	114.163 cabezas	33,5
<b>Total</b>	<b>687.575 cabezas</b>	<b>170.163 cabezas</b>	<b>24,7</b>

De aquí se desprende la importancia de la trashumancia para el ganado caprino y ovino, donde el 33,5% y 28,1% del ganado respectivamente, viaja a las praderas de estepa fría de montaña para su subsistencia estival. El ganado mular, que corresponde al 11,3% de la existencia, es por lo general, el animal que sirve de transporte en la faena de trashumancia.

Para comprender el fenómeno de trashumancia en la cuenca de Valle Hermoso, es necesario primero analizar la trashumancia en el Valle del Limarí y del Choapa que son las áreas que aportan el ganado para esta cuenca.

### 3.2.3. Conformación de la masa ganadera y trashumancia en el Valle de Limarí.

De un total de 441.141 cabezas de ganado existentes en el valle (Censo 1964-65), el 40,5% de ellas - 178.707 cabezas constituyen la masa de ganado movilizado.

Si se analizan los aportes de cada comuna a la masa ganadera trashumante del Valle de Limarí (Cuadro 13), se tiene que la comuna de Monte Patria aporta la mayor proporción al total de ganado movilizado, estando en segundo lugar Combarbalá, seguidas por Punitaqui y Ovalle.

Considerando el volúmen de ganado movilizado en el valle - 40,5% respecto a las existencias totales - así como el aporte relativamente similar por comuna, se puede apreciar que la trashumancia en el Valle del Limarí es la más importante a nivel regional.

CUADRO 13. Aporte porcentual de ganado al total de cabezas trashuman - tes del Valle del Limarí, Región de Coquimbo (ARANDA, 1971).

Comuna	% de Ganado Trashumante
Monte Patria	31,1
Combarbalá	27,8
Punitaqui	22,6
Ovalle	15,7
Samo Alto	0,9

Analizando cada comuna por separado en relación al tipo de ganado trashumante (cuadro 14.) se tiene que en las comunas de Monte Patria, Combarbalá y Punitaqui, existe el mayor porcentaje de trashumancia de ganado en relación a la existencia en estas mismas comunas, y dentro de estas, se aprecia el importante aporte que realizan los Caprinos y Ovinos, donde prácticamente la totalidad de la existencia realiza trashumancia.

CUADRO 14. Estructura de la Masa Trashumante a Nivel Comunal en el Valle del Limarí (1964 - 1965) (ARANDA, 1971).

	Tipo de Ganado						Porcentaje total de Ganado Trashumante en relación a las existencias
	Bovinos	Caballares	Mulares	Asnales	Ovinos	Caprinos	
Mte. Patria	3,0	12,1	35,7	14,8	80,2	84,6	71,6
Combarbalá	34,2	22,0	13,7	9,6	65,9	75,4	68,2
Punitaqui	0,5	5,7	27,4	10,0	109,8	78,7	69,3
Ovalle	0,1	2,7	20,6	2,1	37,4	24,9	26,9
Samo Alto	7,4	4,3	9,8	6,2	18,2	4,1	5,0

Al igual que en toda la Región de Coquimbo, las praderas de estepa fría de montaña de Argentina, representan para el Valle del Limarí una fuente importante de alimentación para su ganado. En todas las comunas de la Provincia, el porcentaje de ganado que trashuma a di-

chas praderas argentinas es mayor que el que lo hace a praderas chilenas (Cuadro 15).

CUADRO 15. Destino de la Masa Trashumante % de ganado del Valle del Limarí según la comuna de origen (1959 - 1969) ( ARANDA, 1971).

Comunas	Praderas de estepa fría de montaña	
	Chilenas (%)	Argentina (%)
Monte Patria	23,5	76,5
Combarbalá	25,5	74,5
Punitaqui	10,3	98,7
Ovalle	32,4	67,6
Samo Alto	39,7	60,3

### 3.2.4. Conformación de la masa ganadera y trashumancia en el Valle de Choapa.

Dentro del Valle de Choapa, existen cuatro comunas que envían ganado a las praderas de estepa fría de montaña. (Cuadro 16).

CUADRO 16. Aporte Porcentual de Ganado al Total de Cabezas Trashumantes del Valle de Choapa. Región de Coquimbo. (ARANDA, 1971).

Comuna	% Ganado Trashumante
Mincha	51,0
Illapel	18,4
Salamanca	13,4
Los Vilos	17,2

El mayor aporte lo realiza la Comunidad de Mincha, con 51,0% del total, seguido por la Comuna de Illapel, que aporta 18,4% del ganado trashumante.

Si se analiza la estructura de la masa trashumante a nivel comunal (Cuadro 17)., se tiene que, nuevamente los caprinos y los ovinos aportan el mayor porcentaje de ganado trashumante; sin embargo, la proporción de ganado trashumante es menor dada por las mejores condiciones agroclimáticas para el desarrollo de la pradera y, por ende, de la ganadería.

CUADRO 17. Estructura de la Masa Trashumante a Nivel Comunal en el Valle de Choapa (1959 - 1969) (ARANDA, 1971).

Comunas	Tipo de Ganado (%)					% Total de Ganado Trashumante en relación a la existencia.	
Mincha	2,1	4,5	7,3	0,8	22,0	32,1	23,2
Illapel	3,2	1,9	5,1	0,8	13,5	25,1	13,0
Salamanca	0,9	1,3	7,9	0,3	8,5	18,5	
Los Vilos	-	0,6	2,6	-	9,7	-	6,1

De este cuadro se desprende la importancia absoluta de la trashumancia en la comuna de Combarbalá, donde el 68,2% de la existencia realiza esta costumbre; mientras que en Illapel sólo el 13% de ganado es trashumante, y esto se debe a las condiciones más favorables del ecosistema dado, por una parte por mayor pluviometría y por otra por una mejor conservación de los recursos naturales.

En cuanto a los caprinos, la relación es aproximadamente de 3:1, es decir, mientras en Combarbalá de cada 4 caprinos 3 son trashumantes, en Illapel, de cada 4 animales tan sólo 1 es trashumante. En cuanto al destino del ganado trashumante en estas dos comunas (Cuadro 18), existe un leve aumento en la proporción de ganado trashumante hacia las praderas de estepa fría de montaña chilenas en la Comuna de Illapel, lo que es atribuible, en parte, a una mejor condición y cali-

dad de la pradera chilena disponible para Illapel, en relación a aquella disponible para Combarbalá.

Es importante destacar que la Comuna de Los Vilos, no envía ganado caprino a dichas praderas aún existiendo este tipo de animal.

El destino del ganado, proporcionalmente, de acuerdo a la comuna de origen (Cuadro 18), muestra, al igual que en el Valle del Limarí un mayor porcentaje de ganado trashumante hacia las praderas de estepa fría de montaña de Argentina.

CUADRO 18. Destino de la Masa Trashumante (% de Ganado) de las Comunas del Valle de Choapa a diferentes praderas de la estepa fría de montaña (1959 - 1969) (ARANDA, 1971).

Comuna	Praderas de estepa fría de montaña	
	Chilenas (%)	Argentinas (%)
Mincha	12,4	87,6
Illapel	32,4	67,6
Salamanca	29,9	70,1
Los Vilos	-	100,0

Dentro de la cuenca de Valle Hermoso, las comunas que aportan ganado son Combarbalá e Illapel, correspondiendo la primera al Valle del Limarí y la segunda al Valle de Choapa.

### 3.2.5. Trashumancia en la cuenca de Valle Hermoso.

La producción ganadera de la cuenca de Valle Hermoso, tiene como objetivo fundamental la producción de leche de cabra para la elaboración de queso, y por otra parte, la carne de cabrito.

Como subproductos de esta actividad se producen también cueros y estiércol.

La ganadería equina juega un rol importante en la Cordillera de Fredes, dedicándose a la producción de carne y a la utilización del ganado como tracción y transporte de tipo normal, asociando una estepa con veranos cálidos y secos con una región montañosa próxima.

Sin embargo, una vez que se profundiza en el conocimiento de un sistema trashumante particular se descubre la complicada configuración y ordenamiento entre los rebaños y las praderas que utilizan.

En la cuenca de Valle Hermoso, se distinguen dos flujos distintos de ganado que se originan de derechos diferentes sobre la propiedad de la cuenca. Es así como se puede dividir este sector de la cuenca en dos propiedades. La primera corresponde a la Hacienda Valle Hermoso, la cual es propietaria de la cuenca hasta una franja que va desde la cumbre del Cerro El Tiuque (3.680 m), hasta la cumbre del Cerro Curamavida (3.553 m) bordeando la Vega Seca. (3.000 m). La segunda corresponde al sector denominado Cordillera de Fredes que pertenece a la Comunidad de Parceleros de la Hacienda Illapel (SOPARHI); esto comprende toda el área alta de la cuenca, los valles planos de altura

y las laderas que la rodean.

Tanto los recursos pratenses, la procedencia del ganado como sus propietarios son diferentes y, por lo tanto, obligan a analizar las situaciones por separado.

### 3.2.6. Praderas de Estepa Fría de Montaña (veranadas) de la cuenca de Valle Hermoso:

El área de veranadas de la Hacienda Valle Hermoso comprende los sitios de Ladera de pendiente alta con exposición Nor-Este y el sitio de Ladera de pendiente alta con exposición Sur-Oeste. (Cuadro 19). Estos dos sitios ocupan una superficie total de 4.750,2 ha es decir 41,85% de la superficie bajo estudio. Los sitios de terreno plano de meseta de Talud con exposición Nor-Este, de Ladera de pendiente media con exposición Norte, y sitio de Ladera de pendiente media con exposición Norte, y sitio de Ladera de pendiente media con exposición Oeste, comprenden una superficie de 3.591 ha, lo equivale a 31,64% de la superficie total. Esta área es propiedad de la Hacienda Valle Hermoso, pero se utiliza para el pastoreo durante la Primavera y el Otoño, por lo tanto no se incluyen en la superficie de veranadas.

CUADRO 19. Superficie de praderas de estepa fría de montaña expresada en Hectáreas correspondiente a cada predio y valor porcentual de la cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.

Predio	Superficie	Porcentaje
SOPARHI	3.006,8	38,76
Valle Hermoso	4.750,2	61,24
Total	7.757,0	100,00

Por otra parte, pertenecen a la Sociedad de parceleros de la Hacienda Illapel (SOPARHI) los sitios de terreno plano de valle en altura con fondo sedimentario, afloramiento de roca basal, con clastos, arenas y limos de exposición Este, terreno plano de valle en altura con fondo sedimentario, afloramiento de roca basal, con clastos, arenas y limos de exposición Este, cerros aislados por sedimentos con afloramiento rocoso en el tercio superior y escombros de ladera en su parte inferior, lomaje de alta montaña fracturado por quebradas, con afloramiento rocoso y escombros de ladera, con diferentes exposiciones y ladera de alta pendiente, con escombros en parte de origen glacial, afloramiento rocoso en las cumbres y exposición Oeste.

### 3.2.7. Movimiento del Ganado.

En las praderas de estepa fría de montaña de la Hacienda Valle Hermoso, pastorean los rebaños de diez propietarios que pro-

vienen de las Comunidades El Espino y de la Hacienda Valle Hermoso, cuadro 20, los cuales se ubican en ocho posturas diferentes de esta área.

CUADRO 20. Propietario, procedencia y majada en la estepa fría de montaña de la Hacienda Valle Hermoso, cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá. Febrero de 1985 - 86.

Propietario	Procedencia	Majada o Postura
1. Hernando Cortéz	El Espino	Varillar bajo
2. Juan Robledo	El Espino	Varillar bajo
3. Amelio Cortéz	El Espino	Varillar alto
4. Teresa Cortéz	El Espino	El Barranco
5. Augusto Tapia	El Espino	Vega fría
6. Francisco Pérez	El Espino	El Portón alto
7. Eliazar Vicencio	Hacienda Valle Hermoso	Paso El Varillar
8. René Ramírez	Hacienda Valle Hermoso	El Tiuque
9. Anibal Vega	Hacienda Valle Hermoso	El Tiuque
10. Alejandro Ossandón	Hacienda Valle Hermoso	Varillar del Medio
11. Domingo Araya	Hacienda Valle Hermoso	Los Arrollitos

La fecha de subida del ganado, es entre el 25 de Diciembre y el 5 de Enero y la de bajada entre el 28 de Febrero y el 10 de Marzo, todo esto depende de las condiciones climáticas. En años secos, generalmente se adelanta a Noviembre la fecha de subida del ganado por

la escasez de forrajes en el valle estepa seca y se posterga la de bajada por el mismo motivo anterior.

Por otra parte, la Cordillera de Frexes de propiedad de Soparhi, pastorea durante el período estival, el ganado de 18 propietarios que se ubica en 12 posturas diferentes (Cuadro 21.) Sin embargo, el número de propietarios y de posturas puede variar de año en año, especialmente durante los años de sequía como ocurrió en 1986, donde se ubicaron dos propietarios más en dos nuevas majadas.

CUADRO 21. Propietario, procedencia y majadas de la Cordillera de Fredis, cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá, Febrero 1985-86.

N <sup>o</sup>	Nombre Propietario	Procedencia	Majada
1	Celín Barrera	El Espino	Pallao
2.	Gustavo Cortéz	El Espino	Pallao
3.	Juan Godoy	El Espino	El Chano
4.	Milton Galleguillos	Cocou	El Pilar
5.	Alberto Bugueño	Cocou	El Pilar
6.	Carlos Álvarez	Cocou	La Victoria
7.	Raúl Cortez	Cocou	La Victoria
8.	Eduardo Tapia	Cocou	La Victoria
9.	Lindor Cortéz	Cocou	El Puntudo
10.	Elza Buendía	Cocou	El Puntudo
11.	Enrique Ahumada	Alcaparrosa	El Puntudo &
12.	Clotilde Espinosa	Alcaparrosa	La Laguna
13.	Eduardo Cebra	Alcaparrosa	Río Colorado
14.	Isidro Vargas	Alcaparrosa	Las Caletas
15.	Segundo Báez	Alcaparrosa	Las Caletas
16.	Luis Alfaro	Alcaparrosa	El Boleadero
17.	Lindor Rojas	La Capilla	El Calabazo
18.	Sergio Espinosa	La Capilla	El Calabazo
19.	Segundo Ramírez	• Chillán	El Puntudo &
20.	Rosalindo Contreras	Plan de hornos	El Membrillo

(&) sólo en 1986

### 3.2.8. Densidad y carga Animal.

Para determinar la carga animal y la densidad, se obtuvieron datos de masa ganadera que se dirigen a la estepa fría de montaña de la Hacienda Valle Hermoso, a través de los registros que lleva para el pago por derecho de pastoreo, René Ramírez, capataz de la Hacienda Valle Hermoso, y a través de la contabilización de ganado realizado durante el rodeo de Marzo de 1985, en el refugio Las Hualtatas.

(Cuadro 22).

CUADRO 22. Propietario, especie y categoría (Número) de ganado trahumante en la Estepa Fría de Montaña de la Hacienda Valle Hermoso durante enero y febrero de 1985. Cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.

Propietario	Cabras	Cabritos	Ovejas	Bovinos	Equinos
1	98	43	0	0	0
2	95	75	20	0	-
3	150	52	0	0	4
4	190	123	0	0	4
5	190	85	0	0	4
6	133	8	0	0	4
7	302	148	63	0	4
8	108	70	0	0	-
9	110	75	0	0	3
10	300	60	30	90	6
11	100	35	0	0	4
<b>Total</b>	<b>1.776</b>	<b>774</b>	<b>113</b>	<b>90</b>	<b>37</b>

CUADRO 23. Tipo de ganado, unidades animales y distribución porcentual  
En la Estepa Fría de Montaña de la Hacienda Valle Hermoso.  
Cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá. Febrero 1985.

Tipo de Ganado	U.A.	Porcentaje
Caprinos	384,78	67,19
Bovinos	135,00	23,58
Ovinos	15,82	2,76
Equinos	37,00	6,47

Del cuadro 23 se puede analizar la proporción mayor de ganado caprino que realiza trashumancia a la estepa fría de montaña de la Hacienda de Valle Hermoso lo que se explica por el grado de deterioro que ha alcanzado el ecosistema de estepa seca, del cual proviene este ganado.

Por otra parte, para determinar la densidad se obtuvieron datos de la masa ganadera de los registros que lleva el capataz de la estepa fría de montaña de Cordillera de Fredes, Sr. Carlos Alvarez, durante las temporadas de 1985 y 1986. (Cuadro 24.)

CUADRO 24. Propietario, especie y categoría (número) de ganado trashumante en la Estepa Fría de Montaña de Cordillera de Fredes, Cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá. Febrero 1985 - 86.

Propietario	Vacunos		Caballares		Cabras		Cabritos		Ovejas		Crias	
	85	86	85	86	85	86	85	86	85	86	85	86
1	10	0	10	0	340	305	152	28	45	38	10	7
2	0	0	15	14	300	160	30	17	40	11	20	0
3	23	26	12	14	184	190	131	30	70	116	43	0
4	0	0	4	0	90	78	35	0	0	0	0	0
5	0	0	3	4	130	110	58	0	0	0	0	0
6	1	1	12	12	72	100	60	7	0	0	0	0
7	0	0	6	-	137	160	82	3	0	0	0	0
8	0	6	0	4	0	34	0	24	0	0	0	0
9	0	5	0	-	0	112	0	-	0	-	0	-
10	0	0	9	9	137	90	53	10	19	19	8	0
11	-	3	-	3	-	48	-	-	-	0	-	0
12	0	0	7	4	330	295	90	50	30	17	6	0
13	1	0	3	5	137	126	39	126	39	35	50	28
14	0	0	3	5	141	160	103	100	10	0	4	0
15	0	0	0	0	0	70	0	48	0	0	0	0
16	0	0	2	10	89	78	29	-	8	0	0	0
17	-	-	-	-	-	300	-	140	0	0	0	0
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-
19	0	0	0	7	0	114	0	27	0	0	0	0
20	7	7	8	14	200	140	130	11	17	11	8	0
Otros			200	270		210						
Total	42	48	384	382	2.287	2.920	1.042	530	861	252	119	35

CUADRO 25. Tipo y categoría de ganado trashumante, unidades animales (U.A.) en 1985 y 1986 y diferencia entre años ( $\Delta$  U.A), Cordillera de Fredes, Cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.

Tipo de Ganado	1985 U.A	1986 U.A	$\Delta$ U.A
Cabras	365,92	467,20	101,28
Cabritos	52,10	26,50	-25,60
Bovinos	42,00	48,00	6,00
Equinos	384,00	383,00	-1,00
Ovejas	120,54	35,28	-85,26
Corderos	8,33	0,33	-7,84
<b>Total</b>	<b>972,89</b>	<b>960,47</b>	<b>-12,42</b>

Al comparar los movimientos del ganado en 1985 y 1986, el primero de precipitación normal y el segundo, año de sequía, se observan cambios notorios en cuanto a la composición del ganado. Se observa un aumento en el número de cabras, lo cual se atribuye al mayor número de propietarios que llevaron su ganado por la falta de forrajes en los valles de origen. El número de cabritos trashumantes es considerablemente menor (-25,6 U.A) debido a la alta mortalidad perinatal de éstos, en los años de sequía.

Altamente significativa, es la caída en el número de ovejas y corderos trashumantes a la Cordillera de Fredes en relación a 1985 lo que es atribuible en los vientres a la alta mortalidad produc-

to del año seco, y en las crías por muerte perinatal o muerte de sus madres.

CUADRO 26. Tipo de ganado, distribución porcentual y diferencia porcentual entre 1985 y 1986. Cordillera de Fredes, Cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.

Tipo de Ganado	Porcentaje (1985)	Porcentaje (1986)	diferencia porcentual
Cabras	37,61	48,65	27,67
Cabritos	5,35	2,75	-49,13
Bovinos	4,30	4,99	14,28
Equinos	39,47	39,88	-0,26
Ovejas	12,38	3,68	-70,73
Corderos	0,89	0,05	-94,11
Total	100,00	100,00	-1,2

Del cuadro 26, se puede desprender la menor importancia que cobra el ganado caprino en relación a la trashumancia global de Cordillera de Fredes, lo que se genera producto de un aumento en la proporción de equinos. Esto señala toda una cultura equina que se desarrolló en los orígenes del ganado.

Se aprecia además, la magnitud del impacto de un año seco de escasa precipitación sobre la masa del ganado caprino y ovino, en el primero con pérdidas cercanas al 50% de las crías y en el segundo, prácticamente el 100% de éstas.

En base a los antecedentes presentados, la composición de la masa animal durante 1985 para todas las praderas de estepa fría de montaña de la cuenca de Valle Hermoso, fué como se muestra en el cuadro 27.

CUADRO 27. Tipo de ganado, unidades animales (U.A) y valor porcentual, trashumantes en la estepa fría de montaña de la cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá. Enero-Febrero, 1985.

Tipo de Ganado	(U.A)	Porcentaje
Caprino	802,00	51,91
Bovino	177,00	11,45
Equino	421,00	27,25
Ovino	144,70	9,39
<b>Total</b>	<b>1.544,70</b>	<b>100,00</b>

La carga animal de las praderas de estepa fría de montaña de la Hacienda Valle Hermoso fué durante 1985 de 0,12 U.A/ha, lo que equivale a 8,33 ha U.A

Las praderas de Cordillera de Fredes fueron sometidas a una carga animal de 0,323 U.A/ha durante el período estival de 1985 y 0,319 U.A/ha durante 1986, lo que corresponde a 3,09 ha/U.A y 3,13 ha/U.A respectivamente.

Para toda el área de estepa fría de montaña, de la cuenca la carga animal ponderada durante 1985 fué de 0,197 U.A/ha, es de-

cir 5,07 ha/U.A.

### 3.2.4. Análisis del sistema ganadero.

#### - Razas.

Los rebaños caprinos de la cuenca de Valle Hermoso, tanto aquellos que provienen de Illapel como de los alrededores de Valle Hermoso, son de raza preponderantemente Criolla. Esto tuvo origen en importaciones de cabras lecheras de origen Español a partir de 1783. Las razas que predominaron fueron: la Malagueña, la Murciana-Granadina, la Celtibara, entre otras.

Entre 1930 y 1983 se han producido diferentes importaciones de reproductores de las razas Anglo Nubian, Saanen y Toggenburg (HERNANDEZ, 1983).

#### - Selección.

La selección de las cabras que permanecen en el rebaño, tanto para reposición, como para incremento de masa, se realiza de acuerdo al desarrollo corporal que presentan tanto cabras como chivos, durante los primeros meses de vida. Esto se realiza en Marzo cuando ocurre la venta de guatones quedando seleccionadas las cabras que tienen en ese momento, en promedio 5 a 6 meses. Las hembras seleccionadas por lo general son aquellas de parición temprana, durante Agosto, que llega a la fecha de selección con mayor desarrollo y por lo tanto, estará lista para ser encastado en un tiempo menor. Las hembras que presentan faltas obvias, tales como hermafroditismo o anomalías congénitas detectables son eliminadas. Sin embargo, en la práctica el proceso de selección

ción es poco riguroso más aún en períodos de sequía, donde el número de guatones y primerizas que sobreviven es muy bajo. Esto también repercute en que las cabras adultas permanecen por períodos demasiados prolongados en el rebaño, encontrando generalmente vientres de edad avanzada, sobre 6 partos, lo que influye negativamente en la eficiencia reproductiva y/o productiva.

- Marca.

Para distinguir el ganado caprino, se le marca la oreja, generalmente consiste en un corte característico para cada dueño. Sin embargo, estas marcas pueden ser iguales a las de otros rebaños de predios vecinos, por lo cual, de mezclarse el ganado, debe el propietario reconocerlo por su tipo o características específicas. Esto no es difícil puesto que el cabrero conoce muy bien sus cabras e inclusive las identifica con algún nombre, no importando cuan numeroso pueda ser su rebaño, aún cuando dificulta el manejo de éste.

- Manejo alimenticio.

Las cabras de la cuenca de Valle Hermoso se alimentan durante este período de las praderas de estepa fría de montaña existentes en el área. Así, se le asigna a cada propietario una postura y muchas veces, contiguo a ésta, se ubican los terrenos de pastoreo.

Generalmente, el ganado caprino dispone de las laderas donde se alimenta de especies herbáceas hemcriptófitas o del ramoneo de especies caméfitas y nanofanerófitas. La vega o depresión abierta o cerrada con problemas de drenaje se destina prioritariamente a caba-

llares y bovinos, mientras que los ovinos usan terrenos de pastoreo intermedios.

La base territorial de la cual disponen, no está cercada, y tan solo existen acuerdos tácitos de zonas de pastoreo.

Durante este período de trashumancia, no se realiza ningún tipo de suplementación a través de conservación de forrajes, como sería aconsejable.

En general no existe un sistema de pastoreo racional de las praderas, la cual se pastorea en forma continua durante toda la estadía en la estepa fría de montaña, esto conduce por lo tanto, a una degradación y sobreutilización de este recurso.

La alimentación de los guatones se ve complementada a través de la lactancia posterior a la ordeña, lo que le permite disponer de alguna porción escasa de leche que pueda quedarle a la madre.

Este manejo alimenticio repercute en la lactancia, la cual se ve afectada tanto en su duración como en su producción y además en el futuro comportamiento durante el período de encaste.

- Encaste y parición.

El chivo permanece con las hembras entre los meses de abril y septiembre, existiendo algunas variaciones según la majada. El resto del año el chivo permanece amarrado o encerrado en un corral. El chivo es acarreado a la veranada y se amarra a una estaca en una vega para que reciba una alimentación favorable para el próximo período reproductivo. En otros casos, como en la majada de El Membrillo, man-

tienen al chivo en un corral. Este manejo se realiza para concentrar las pariciones las cuales ocurren con mayor proporción entre septiembre y octubre, presentándose inclusive hasta el mes de diciembre. Estas últimas según SUB-COMITE MAB-3 (1983), se relacionan prioritariamente con pariciones de hembras primerizas, las cuales de un manejo alimenticio inadecuado, bajo peso de encaste y menor tasa de ovulación tenderían a quedar encastadas más tarde en la temporada.

SUB-COMITE MAB-3 (1983) determinó en un rebaño de condición similar una tasa de infertilidad de 18,5%, donde las hembras primerizas presentaban una mayor proporción de infertilidad (22,2%) ésta se atribuye a: bajo porcentaje de chivos y tipo de encaste realizado, bajo nivel nutricional que determina el peso de encaste inferior a 40 kg que sería el peso óptimo.

El estado nutricional de la hembra al momento del encaste tendría relación a su vez con el tipo de nacimiento, es decir, con la tasa de melliceras.

- Mortalidad de cabritos y abortos.

El aborto y la mortalidad de cabritos está relacionada con las precipitaciones de la temporada. Es así como en 1985 la mortalidad perinatal y los abortos fueron de 100% producto de la escases de forraje que debilitó a las madres y redujo su producción de leche.

De acuerdo a la existencia de ganado caprino en Cordillera de Fredes durante el período estival de 1985 que alcanzó a 2.287 cabras y 1.042 cabritos, si se asume que la venta de cabritos no se alte-

ra en relación al año 1986, para el cual la existencia de cabras fué de 2.920 y la de cabritos 530, se puede atribuir la disminución de las crias en relación a las madres, a factores ambientales, específicamente a la escasa precipitación ocurrida durante 1985. En este año la existencia fué de 2,19 cabras por cada cabrito, relación que aumenta a 5,5 cabras por cabrito en el período estival de 1986. De estas cifras se deduce que los abortos y la mortalidad producto de la sequía fué de 77,09% de las crias.

Esto incide además, en la estructura de edades de las cabras adultas, observándose una relación directa entre la disponibilidad de forraje del año que tiene una primera parición y la presencia actual en la majada (COSIO y DEMANET, 1983). y mas directamente, sobre la reposición de ese mismo año, puesto que el ingreso de hembras al rebaño será mucho menor.

#### - Producción de leche.

La ordeña se inicia un mes después de las pariciones, es decir, generalmente en el mes de Octubre y finaliza en el mes de Febrero o Marzo con el secado natural de la cabra producto de la falta de forrajes. Sin embargo, tanto la fecha de inicio como la de término se pueden ver afectadas por las precipitaciones ocurridas hasta ese momento. En períodos de sequía se observa una franca disminución en cuanto al largo del período de producción, pudiendo secarse en Enero o Febrero o directamente no producir leche producto del aborto de las crías.

Durante el mes de Febrero se realizaron mediciones de

producción de leche en dos rebaños de la cuenca de Valle Hermoso, obteniéndose los resultados que se presentan en el cuadro 28.

La media de producción de leche obtenida en el rebaño El Tiuque fué de 313,3 g/día y la media del rebaño La Victoria fué de 265,9 g/día.

Durante el período estival de 1986, el cual fué crítico para el ganado caprino producto de la sequía sufrida durante 1985, no se realizaron mediciones en estas majadas. Sin embargo, mediciones realizadas por SIERRA et. al (1986), presentan, para esta misma fecha, mediciones de producción considerablemente inferiores.

CUADRO 28. Producción de leche/cabra expresado en gramos/día en Febrero de 1985 en la majada La Victoria de la cuenca Valle Hermoso, Combarbalá.

Hora	8:00 hr	8:00 hrs	8:00 hr
Día	22-2-85	23-2-85	24-2-85
Nombre cabra			
Ambrosoli	250	-	370
Piti	300	210	280
Tetovera	440	440	420
Violeta	150	140	160
Regalo	130	140	290
Empanada	420	430	460
Camino	370	350	340
Chinguilla	320	270	290
Flecha	330	260	280
Fina	320	280	190
Armonía	210	280	270
Cara de ocho	130	230	-
Jardín	290	250	210
Jacoba	340	-	270
Gufa	220	-	210
Soquete	300	250	270
Paisana	270	250	-
Polvorita	240	200	180
Catita	310	-	270
Cordillerita	-	130	150
Gamuza	-	290	230
Vestido	-	260	150
Mulita	250	210	210
Media	279,5	256,3	261,9
D.S	5,5	4,8	5,5
n	20	19	21

CUADRO 29. Producción de leche/cabra, expresada en gramos/día en Febrero de 1985 en la majada El Tiuque de la cuenca Valle Hermoso, Combarbalá.

Hora	10:00 hrs.	10:30 hrs.
Día	25-2-85	27-2-85
Nombre cabra		
Capacho	580	600
La del toto	380	350
Mono	420	310
Almendra	300	300
Paloma	280	390
Logia	240	260
Gorro	280	260
Escarcha	230	210
Granizo	220	-
Conejo	270	240
Leche con harina	240	250
Mariposa	300	460
Viuda	290	380
Tinto	270	200
Mora	260	-
Jardín	-	310
Limón	-	320
Media (X)	304	322,6
D.S	4,5	4,8
n	15	15

D.S = Desviación estandar

n = Número de cabras

- Manejo de la Ordeña.

Durante el período de permanencia del ganado en las praderas de estepa fría de montaña, la ordeña se realiza una vez al día, en la mañana.

Las horas de ordeña varían según el rebaño y también según las condiciones climáticas, pero el rango de horas varía entre las 7:00 hrs y las 10:00 hrs. A.M.

Para esta labor no se cuenta con tecnoestructura específica. En la majada La Victoria se utiliza un corral de piedra y alambres para encerrar las cabras y realizar la ordeña en este lugar. Sin embargo, en la gran mayoría de las majadas la ordeña se realiza arrinconando las cabras contra una pirca, esto transforma este manejo en una persecución y maltrato del ganado, lo que se refleja en la baja producción lechera. La alteración del ganado levanta partículas de polvo que se componen tanto de tierra como de estiércol y pelos que contaminan la leche. Una vez realizada esta labor se sueltan los cabritos para que reciban de su madre el resto de leche que pudiera quedarle.

- Elaboración de queso.

La leche se acumula en tarros galvanizados de 30 lt. Esta es pasado primero por un tamiz fino que filtra los pelos y restos de fecas que suelen caer a la leche. Una vez colada, y sin previo proceso técnico, se le agrega el "lonco" que consiste en suero con abomaso de cabrito, éste posee renina que provoca la cuajada de la leche. Esta es otra fuente de contaminación del producto, puesto que el "lonco" perma-

nece durante 10 a 15 días a la intemperie, encontrándose, durante sus últimos días de utilización en avanzado grado de descomposición.

Una vez precipitada la leche y formando bien la cuajada se coloca sobre moldes de madera (Schinus latifolius Engler.) de tamaño variable. Sobre el molde se coloca previamente una tela de espillera fina para evitar que caiga la cuajada y poder separarla del suero, éste último se conduce a través de una vertedera de lata a un recipiente. La cuajada se compacta con las manos en el molde, luego se saca el molde y queda el queso fresco listo para ser sometido al proceso de maduración durante 7 a 8 días.

El proceso anteriormente descrito, no cuenta con las normas sanitarias pertinentes, se realiza al aire libre sobre mesas de tablas apoyadas en bases de piedras, el piso es de tierra y las paredes de barro y piedras. Todo esto hace que el producto terminado sea de mala calidad sanitaria e inclusive peligroso para el consumo humano. El proceso de elaboración del queso puede sufrir una u otra variación según sea las costumbres del cabrero.

El suero que se obtiene de la faena, en ocasiones es utilizado para la elaboración de requesón a través de un proceso de calentamiento o directamente para la alimentación de cerdos y perros.

- Rendimiento quesero.

La cantidad de queso producido va variando durante el período estival, presentando una disminución paulatina. Esto se debe a la disminución de la producción de leche dada tanto por razones fisio -

lógicas de las cabras debido a la maduración y disminución del forraje disponible para la alimentación del ganado. En cuanto al rendimiento quesero se midió la producción de dos rebaños de las cuales se estimó un gasto de 5,5 lt de leche por kg de queso elaborado.

CUADRO 30. Rendimiento quesero (R.Q.) de los rebaños El Tiuque y La Laguna, cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.

Majada	Cabras en leche	lt/día	kg/día	R.Q.
El Tiuque	80	30	6	5
La Laguna	250	70	12	5,8
Total	330	100	18	5,5

- Crianza de cabritos.

Posterior a las pariciones, el cabrito permanece durante el primer mes con su madre disponiendo de toda la leche que esta sea capaz de producir. En Octubre es separado de la madre y se reúne con ella sólo posterior a la ordeña, para que mame los restos de leche que puedan quedarle. Los cabritos machos que nacieron a principios de temporada de parición y que logran alcanzar un peso de mercado relativamente adecuado para su comercialización en septiembre (+ - 7 Kg). Aunque no es normal se venden en este momento consiguiendo los mejores precios de la temporada, en general corresponden a un porcentaje bajo del

total de cabritos nacidos (8-10%). El resto de los cabritos permanece en el rebaño hasta Diciembre, en este momento se vende alrededor del 50% de los cabritos restantes con un peso de 14 Kg. Los que quedan suben a la estepa fría de montaña y son vendidos al regreso. Las hembras se dejan para reponer o aumentar la masa de cabras del rebaño.

La carencia, en nuestro país, de una tipificación del cabrito a comercializar, asociada a la falta de demanda de este tipo de carne, hace que estos permanezcan durante el período estival en la majada, pudiendo haber sido comercializados en el mes de Diciembre que se supone es, junto al mes de Septiembre, los meses de mayor demanda por este producto (SUB-COMITE MAB-3, 1983).

Debido a las restricciones, en cuanto al consumo de leche a que es sometido el cabrito en su etapa de pre-rumiante y a la escasa disponibilidad y calidad de forrajes a que es sometido en el período de rumiante propiamente tal, permite que los promedios de ganancia diario de peso sean bajos, lo cual impide que el cabrito alcance en forma rápida el peso adulto (30-40 Kg), que le permite, sobretodo a las hembras, enfrentar el encaste en forma adecuada (SUB-COMITE MAB-3, 1983).

#### - Comercialización de quesos.

Los mercados urbanos regionales más importantes para el queso de cabra son: La Serena, Coquimbo, Combarbalá e Illapel. En ellos se realiza la mayor parte del acopio final, la preparación del producto para su distribución y los embarques a los centros de consumo, situados fuera de la Región. Además, constituyen por sí mismo, merca-

dos de destino final del queso, durante todo el período de producción anual (IREN-CORFO, 1977).

En cuanto a los agentes comerciales, los intermediarios de mayor importancia son los comerciantes rurales, los comerciantes transportistas, los comerciantes mayoristas de los centros urbanos de la Región, los minoristas de los mercados, almacenes y ferias de la Región y los mayoristas y minoristas de fuera de la Región de Coquimbo (IREN-CORFO, 1977).

El intercambio de los comerciantes con los agricultores está basado en el trueque de mercaderías de abarrote por quesos y otros productos, tales como charqui y fruta seca.

La situación predominante es que compren al productor y que envíen la mercadería directamente a Santiago y Valparaíso (IREN-CORFO, 1977).

La cuenca de Valle Hermoso vende sus quesos según sea la procedencia del ganado en las ciudades de Combarbalá e Illapel. Las bodegas, transportistas y almacenes mayoristas que comercian queso de cabra en estas ciudades según IREN-CORFO (1977) se muestran en el cuadro 31. Los miembros presentados no coinciden con aquellos proporcionados por Carlos Alvarez, ganadero de Fredes que comercializa sus quesos en Illapel, quien vende sus quesos a Rosaura Alvarez, propietaria de un almacén en la calle Carrera de la ciudad de Illapel. Rosaura Alvarez compra además animales, cosechas de trigo, cueros y otros productos. Menciona también a otros compradores como Jesús Bustamante y José Fuentes. Estos compradores al igual que Rosaura Alvarez, en-

vían los quesos por bus a Santiago y Valparaíso.

Los propietarios de ganado provenientes de la cuenca Valle Hermoso, comercializan los quesos, cueros y otros productos en la ciudad de Combarbalá.

CUADRO 31. Localidad, Nombre del comerciante. Actividad principal y otras actividades de las bodegas, transportistas y almacenes mayoristas que comercian queso de cabra. Cuenca de Valle Hermoso, (IREN-CORFO, 1977).

Localidad	Nombre	Activ. principal	otras actividades
Combarbalá	Flavio Araya	Queso, cueros	-
	Santiago Alvarez	Abarrotes	Quesos-cueros
	Horacio Carvajal	Abarrotes transporte	Quesos-cueros
	José Alvarez	Abarrotes	Quesos-cueros
	Anibal Muñoz	Abarrotes transporte	Quesos-cueros
	Raúl Villalobos	Abarrotes	Quesos-cueros
Illapel	Carmela Bustamente	Abarrotes transporte	Quesos-cueros
	José Fuentes	Abarrotes	Quesos-cueros
	Alfonso Pinto	Transporte	Quesos-cueros
	Raúl Hidalgo	Quesos	-
	Rosa Salinas	Quesos	-
	Clodomiro Orrego	Quesos	-

- Producción de estiércol.

El estiércol producido por el ganado de la cuenca factible de ser recuperado, es el de caprino, y esto está dado por el tipo de manejo al cual este ganado es sometido, lo que permite recuperarlo en parte, de los corrales de encierra nocturna y de ordeña.

Se realizó la medición de estiércol, acumulado en el corral de encierra de cabritos de la majada El Tiuque.

En dos temporadas con una carga de 145 cabritos se acumularon en el corral  $14 \text{ m}^3$  de estiércol.

Este sub-producto por lo general, se pierde por completo puesto que a fines de temporada se le prende fuego para evitar su acumulación. En raras oportunidades se recoge y esparce en la pradera, y nunca se ha bajado al valle para su venta y/o utilización.

- Pago de arriendo por pastoreo.

Durante el período estival de 1985 los valores monetarios pagados a la Hacienda Valle Hermoso por el pastoreo de los rebaños fueron (Cuadro 32) de 120 \$/cabra, es decir 2 veces el valor del cabrito.

Por otra parte, se puede observar que Bovinos, caballos y asnales pagan 10,83 veces más que una cabra.

CUADRO 32. Valor del arriendo de pastoreo, expresado en pesos para las diferentes categorías de animales durante el período esti - val de 1985. Hacienda Valle Hermoso. Combarbalá.

Categoría animal	Valor
Cabra	120
Cabruto	60
Bovino	1.300
Caballar	1.300
Mular	1.300
Asnal	750

el ganado asnal, a su vez, paga 1/2 del valor de un animal mayor como es el caballar, mular o bovino, los valores cobrados por la Hacienda, son considerados como muy altos por los ganaderos, de aquí que muchos prefieran otras praderas de estepa fría de montaña.

La Sociedad de Parceleros de la Hacienda Illapel, cobró durante este mismo período, valores más bajos por pastoreo (Cuadro 33).

CUADRO 33. Valor de arriendo de pastoreo, expresado en pesos para las diferentes categorías de animales, durante el período estival de 1985. Sociedad de Parceleros de la Hacienda Illapel, Cordillera de Fredes, Cuenca de Valle Hermoso, Combarbalá.

Categoría animal	Valor
Cabra	100
Cabruto	50
Bovino	840
Caballar	800
Mular	800
Asnal	400

El pago de arriendo por pastoreo en las veranadas de estepa fría de montaña de la Sociedad de Parceleros de la Hacienda Illapel, está organizado de forma más sofisticada. Esto es producto de su sistema organizativo.

La Sociedad de Parceleros de la Hacienda de Illapel, es propietaria de 140.000 ha, conformada por terrenos de riego y de secano. En estas tierras viven tanto dueños o participantes de la Sociedad como arrendatarios de estos suelos. Bajo la condición de arrendatarios se encuentran 13 de los 16 propietarios de ganado de la estepa fría de montaña de la Cordillera de Fredes de la cuenca Valle Hermoso, y sólo 3 propietarios corresponden a miembros de la Sociedad.

Estos tienen derecho a poseer, permanentemente en la ha-

cienda, y trashumar a la cordillera la siguiente cuota de animales: 40 bovinos, 100 cabras, 10 caballares y 30 ovinos. Cualquier exceso sobre esta cuota, en alguno de los tipos de ganado mencionados implica el pago por pastoreo a la Sociedad por la diferencia.

### 3.3 Diagnóstico Predial.

Diagnóstico se define como el conjunto de signos y síntomas que fijan el carácter peculiar de una enfermedad, entendiéndose por signos aquellos atributos que se pueden percibir por los sentidos o por instrumentos y equipos de laboratorio y, síntoma, al signo que es sometido a un proceso de análisis, raciocinio y comparación con otros signos equivalentes pero de distinta magnitud o intensidad, encontrándose en otros ecosistemas que se suponen normales (GASTO, 1979).

El ecosistema predial es de naturaleza compleja, al igual que cualquier resolución para un problema dado de este mismo.

Para plantear soluciones a cualquier problema del ecosistema predial será necesario utilizar un procedimiento riguroso.

En el contexto de la ciencia, la heurística es aquella parte de la filosofía que tiene por objetivo el plantear y resolver problemas, para lo cual se plantean cinco fases que son las siguientes (GASTO, NAVA y ARMIJO, 1984).

Primera fase : Enunciar el problema

Segunda fase : Comprender el problema

Tercera fase : Concebir un plan de solución

Cuarta fase : Ejecución del plan

Quinta fase : Determinar la confiabilidad de la solución

A continuación se presentan las fases del diagnóstico predial desarrolladas por FLEISCHMANN et al (1984) que servirán como base al desarrollo del examen predial de la cuenca Valle Hermoso. Combarbalá.

En la primera parte del examen predial se plantea el objetivo del estudio, que es el conocimiento rigurosos del predio para así poder lograr el enunciado del problema.

Comprender el problema equivale a conocer las relaciones causales del estado actual del predio.

Luego de haber enunciado el problema y comprendido este mismo, se debe concebir un plan de soluciones apropiado para el predio en cuestión en base a la disponibilidad de recursos y las restricciones existentes.

En la cuarta y quinta fase se plantea la ejecución del plan y determinar la confiabilidad de la solución, que corresponde a la estrategia a seguir y comprobación de la solución lo cual constituye la parte final de la solución del problema (GASTO, NAVA y ARMIJO, 1984).

En el diagnóstico predial se debe construir la estructura predial, lo cual se logra al evaluar el comportamiento del ecosistema a través de la evaluación de su arquitectura.

El problema predial se compone de un sistema de problemas y en cuya evaluación es necesario considerar los atributos ecosis-

temáticos, los aspectos positivos del predio, sus problemas específicos, los operadores y restricciones existentes. Una vez establecido el diagnóstico predial se posee la evidencia necesaria para la solución del problema predial.

### 3.3.1. Atributos prediales.

Los atributos prediales se refieren a vectores de estado del ecosistema predial cuya magnitud y dirección deben ser definidos para cada predio, considerando la potencialidad de los recursos y las restricciones internas y externas existentes. Los principales atributos ecosistémicos son los siguientes:

Rentabilidad

Eficiencia productiva

Estabilidad

Longevidad

Armonía

Resiliencia

Homostásis

Homorresis

Ocupación del nicho

Velocidad de reacción

Información interna

Información externa

Autonomía

Centralización e independencia

Automatización

Horizontes múltiples de planeación

Sincronización y diacronización de procesos

Autosuficiencia

Generación de trabajo

Objetivos múltiples

### 3.3.2. Aspectos positivos.

La cuenca Valle Hermoso cuenta con un conjunto de características propias que son favorables en relación a otras situaciones prediales de estepa fría de montaña.

Las ventajas o aspectos de un predio deben ser consideradas bajo cualquier esquema de desarrollo predial.

Los aspectos favorables con que cuenta la cuenca Valle Hermoso son los siguientes:

- ubicación geográfica adecuada.
- ubicación espacial adecuada.
- recurso edáfico e hídrico apropiado para utilización ganadera.
- superficie predial adecuada y tamaño empresarial adecuado.

La ubicación geográfica de la cuenca que está dentro de zona a Centro-Norte del país, Región de Coquimbo, vulgarmente denominado Norte Chico, le confiere características favorables por la cercanía a mercados y centros de consumo. (Ovalle, La Serena e incluso Valparaíso). La estepa fría de montaña si bien se encuentra separada de estos centros, por barreras geográficas y accesos no adecuados, en rela-

ción a situaciones de veranadas similares de la zona norte de Chile, se encuentra relativamente cercana a sus centros de consumo, puesto que presenta una ubicación geográfica intermedia dentro de la Cordillera de los Andes.

Los accesos y caminos hacia los puntos de conexión con la estepa fría de montaña que son las ciudades de Combarbalá e Illapel son transitables sin mayor dificultad, aún cuando en ocasiones pueden verse interrumpidos durante el período invernal.

La ubicación espacial de la cuenca Valle Hermoso es apropiada puesto que se presenta a lo largo de la estepa fría de montaña y la zona de transición entre ésta y la estepa seca que le confieren condiciones climáticas diferentes a distintas áreas de la cuenca durante el año. Esto permite la complementariedad en la disponibilidad de forraje, tanto entre áreas de la misma cuenca como en cuencas vecinas a esta, lo que permite la disponibilidad de forraje en períodos donde este es muy escaso. De acuerdo a esto, los procesos productivos pueden realizarse en forma complementaria en el espacio y tiempo. De aquí que la cuenca de Valle Hermoso constituya durante el período estival un centro de captación de flujo de ganado desde todas las comunidades aledañas.

El recurso edáfico de la cuenca Valle Hermoso es, dado su finalidad, potencialmente apropiado. Presenta amplias áreas susceptibles de ser sometidos a riego que permite elevar en forma notoria su producción de Fitomasa. Esto se debe a amplias áreas donde la pendiente es escasa y el suelo de mayor profundidad.

El recurso hídrico de la cuenca, producto de la acumulación de nieve en las laderas, es abundante y mantiene una distribución en el tiempo apropiado. Este se vuelve muy importante en las depresiones abiertas permitiendo una producción de fitomasa mayor, producto de un balance hídrico más apropiado para el crecimiento de las praderas.

La superficie predial es suficiente para realizar en la cuenca un manejo ganadero apropiado. Las veranadas, estepa fría de montaña deben ser de una vasta superficie para soportar las grandes masas de animales provenientes del valle y para mantener además un tamaño empresarial apto para una rentabilidad atractiva.

### 3.3.3. Problemas específicos.

A continuación se presentan los principales atributos con sus problemas componentes más relevantes.

Atributo	Problema
Productividad de forraje	Manejo inadecuado de la pradera
	Utilización inadecuada de la pradera
	Falta de normas de manejo y utilización de la pradera.
Productividad de cultivos	Ausencia de cultivos
Productividad ganadera	Falta de normas ganaderas prediales
	Utilización inadecuada de la masa
Productividad del ecotopo	Baja eficiencia en la utilización

Atributo	Problema
Productividad forestal	<p>del agua</p> <p>Manejo inadecuado de la cuenca</p> <p>Carencia de sistemas productores de energía</p> <p>Baja eficiencia en la mantención de los niveles de nutrientes del suelo</p> <p>Manejo inadecuado de la fitocenosis forestal</p> <p>Utilización inadecuada del recurso forestal</p> <p>Falta de normas forestales</p>
Forma y tamaño del espacio	Distribución inadecuada del espacio
Conecciones del espacio	<p>Ausencia de conecciones apropiadas</p> <p>Ausencia de control sobre conecciones</p>
Periodicidad	<p>Alta estacionalidad en la producción de forraje</p> <p>Falta de elaboración y almacenaje de forraje suplementario</p> <p>Falta de capacidad de almacenaje de agua</p> <p>Falta de comercialización e indus -</p>

Atributo	Problema
Longevidad	<p>trialización de productos</p> <p>Alta estacionalidad en la producción secundaria</p> <p>Baja longevidad de la fitocenosis natural</p> <p>Baja longevidad del recurso edáfico</p> <p>Baja longevidad de los sistemas de producción</p>
Autosuficiencia	<p>Insuficiencia económica</p> <p>Insuficiencia alimentaria</p> <p>Incapacidad de intercambio</p>
Información	<p>Inexistencia de mecanismos de generación, captura, rechazo y procesamiento de información predial</p> <p>Falta de mecanismos para la incorporación de la información zonal, regional, nacional e internacional</p> <p>Inexistencia de información de sistemas productivos utilizados anteriormente en el predio</p>
Comercial	<p>Estructuras de comercialización insuficientes</p>

Atributo	Problema
Industrialización	<p data-bbox="654 405 1295 434">Escasa industrialización de productos</p> <p data-bbox="654 479 1035 508">Tecnología inapropiada</p> <p data-bbox="654 553 1020 582">Conocimientos escasos</p> <p data-bbox="654 627 1295 656">Distancias largas en tiempo y espacio</p>
Toma de decisiones	<p data-bbox="654 701 1228 730">Dominio de esquemas tradicionales</p> <p data-bbox="654 775 1295 875">Falta de elementos para la toma de de- cisiones</p> <p data-bbox="654 920 1176 949">Bajo nivel técnico profesional</p> <p data-bbox="654 994 1265 1095">Proceso de toma de decisiones lento y desfasado</p> <p data-bbox="654 1140 1280 1240">Intereses personales para la toma de decisiones</p>
Ejecución de decisiones	<p data-bbox="654 1290 1280 1391">Falta de mecanismos para desarrollar las decisiones</p> <p data-bbox="654 1435 1159 1464">Tecnoestructura escasa o nula</p> <p data-bbox="654 1509 1265 1608">Distancias largas en tiempo y espa- cio</p>
Economía y finanzas	<p data-bbox="654 1664 1248 1693">Baja productividad de los recursos</p> <p data-bbox="654 1738 995 1767">Ingreso predial bajo</p> <p data-bbox="654 1812 1176 1841">Falta de incentivos económicos</p> <p data-bbox="654 1886 1176 1915">Manejo de finanzas inapropiado</p> <p data-bbox="654 1960 1191 1989">Falta de información financiera</p>

- Productividad de forrajes.

La productividad de forrajes se ve afectada por manejo inadecuado de la pradera, utilización inadecuada y faltas de normas de manejo y utilización de la pradera.

El manejo inadecuado está dado por la falta de divisiones prediales que permitan la utilización del predio en forma apropiada como cercos y cercados.

Las divisiones de la cuenca se dan por barreras naturales y las áreas de pastoreo se determinan por potencial y tradición.

El sistema de utilización de las praderas a través del arriendo de pastoreo a ganaderos vecinos a la cuenca genera inconvenientes tales como: no existe un sistema de pastoreo establecido, que considere un pastoreo rotativo, con la mantención de áreas de rezago, sino que se lleva a cabo un pastoreo continuo, sin una organización de base que dictamine en que momento y hasta que nivel de utilización debe llevarse a cabo el pastoreo de las praderas. Por otra parte, el hecho que la explotación del predio sea llevada a cabo por un arrendatario y no por su propietario, implica que no exista un interés de conservación del recurso pratero y de los recursos renovables en general.

Todo esto genera una mala utilización de la pradera sin la formación de esquemas de utilización a través de la programación de su uso y conservación tanto en tiempo como en cantidad. Es así como se produce una sobreutilización de la pradera con el consecuente deterioro de los forrajes tanto nutricionalmente como en rendimientos.

La falta de normas de manejo y utilización de la prade-

ra afecta a su productividad puesto que no existen esquemas generales en relación a fertilización, sistemas de pastoreo, establecimientos de pradera suplementaria y épocas de utilización.

La carga animal a la que a sido sometida la estepa fría de montaña de la cuenca de Valle Hermoso no regulado en base a la capacidad sustentadora, más aún, aumentando la carga animal en períodos de escasa pluviometría y por lo tanto de menor capacidad sustentadora a traído como consecuencia que la calidad de la pradera disminuye de año en año, las especies climáticas más palatables y de mayor valor nutricional, tienden a desaparecer dando paso a especies invasoras de peor calidad.

El suelo se encuentra en un alto porcentaje descubierto (30-60%) dando origen a procesos erosivos insidiosos; erosión hídrica laminar, hídrica por surco, hídrica por cárcava y zonas de deslizamiento y rodados. Situación que conduce a un grado de desertificación mayor.

La cosecha indiscriminada de leña de especies de los géneros *Adesmia* y *Laretia* con algún potencial pratense, y a menor altitud, de especies leñosas como *Acacia caven*, *Quillaja saponaria*, *Kage-neckia angustifolia* y *Proustia pungens*., tienden a disminuir aún más el potencial pratense de estas praderas.

La falta de una cultura pastoral que permita que el hombre capte los fenómenos que ocurren en su entorno, ha hecho que el habitante de la cuenca de Valle Hermoso no perciba el deterioro que está ocasionando en su ecosistema y que podría estimularlo a un cambio

de conducta. Si no por el contrario ha generado una mayor necesidad por cosechar los recursos que queden disponibles para poder subsistir a la crisis por la cual está atravesando.

- Productividad ganadera.

La productividad ganadera de la cuenca Valle Hermoso, constituye el factor predominante de la productividad total de ésta.

Sin embargo, la productividad ganadera es notoriamente inferior a la del potencial de la cuenca.

Los principales componentes de la baja productividad son: manejo inadecuado de la masa, falta de normas ganaderas y utilización inadecuada de la masa.

El manejo inadecuado es uno de los componentes principales detectándose faltas, tanto en los manejos de alimentación, sanidad animal genética y manejo propiamente tal, encaste, parición ordeña, etc.

Dentro de la alimentación, juega un rol fundamental y prácticamente absoluto el manejo inadecuado de la pradera, falta de suplementación, determinación adecuada de la carga animal en base a la capacidad sustentadora de esta misma.

Debido a la condición de estepa seca de la cual proviene el ganado de la estepa fría de la cuenca Valle Hermoso, este se ve enfrentado a períodos críticos de forraje, principalmente durante el período de verano y otoño.

El primero lo soluciona a través de la trashumancia para lo cual se moviliza con su ganado a la estepa fría de montaña. Sin

embargo, dada la condición que se ha expuesto anteriormente en relación al sistema ganadero en general, este recurso es mal aprovechado, y las producciones derivadas de la actividad pecuaria, son muy pobres (baja producción de queso, baja ganancia diaria de peso). En cuanto al período de otoño, la situación es más crítica por la falta de sistemas de conservación de forrajes, las cabras se secan y su alimentación en el último tercio de preñez es inadecuado. Esto genera a su vez, un mayor número de abortos y mortalidad perinatal, lo que redundará en una baja fertilidad del rebaño.

La sanidad animal se ve altamente afectada producto de una falta de manejo apropiado tal como vacunación, control de parasitismo y alimentación apropiada.

El manejo de la ordeña se realiza en forma inapropiada hay falta de higiene en la labor, y falta de una tecnoestructura apropiada. Se realiza en un corral o con las cabras sueltas, estas se agitan, levantan tierra, lo que genera una baja producción y un producto contaminado con tierra, pelos y heces.

La época de encaste, prolongada de Abril a Agosto provoca pariciones muy dispersas y por lo tanto, una producción de leche por cabra muy desuniforme, es decir las que nacen a principios de temporada Septiembre-Octubre, producen más y sus crías consiguen mayor ganancia diaria. El resto, gana menos peso y sus madres producen menos leche. Por otra parte, la baja proporción de chivos 2-3%, y el encaste de primerizas en bajo peso (menor a 40 hg) además de un manejo alimenticio inadecuado, genera menor fertilidad del rebaño.

Los procesos de selección en base a conformación y peso corporal y no en base a características productivas, hacen que los rebaños que trashuman a la estepa fría de montaña de la cuenca de Valle Hermoso sean de un potencial genético desuniforme y malo.

La falta de normas ganaderas y planificación de la masa ganadera de la cuenca, dada principalmente por condiciones climáticas y demandas del mercado trashumante y no por potencial productivo de la cuenca influye radicalmente en la producción ganadera.

La planificación en cuanto a la utilización de la masa a través de la determinación de especies ganaderas a cada sitio contribuyen a agravar más aún este problema. Esto tiene relación con el alto porcentaje de ganado equino que representaba durante 1985 el 27,26% del total de la masa ganadera de la cuenca durante el período estival. Este hecho se fundamenta en una tradición jerárquica, y no de una condición de manejo productiva y rentable.

#### - Productividad Forestal.

La productividad forestal de la cuenca, que tiene relación con su utilización como combustible de uso doméstico presenta problemas de manejo inadecuado de la fitocenosis forestal, utilización inadecuada del recurso forestal y falta de normas forestales.

El manejo inadecuado de la fitocenosis forestal genera en la cuenca extracción de energía a velocidades mayores de aquellas capaces de producir, esto se traduce en la desaparición de las especies forestales como: Acacia caven (Mol.) Hook. et Arn, Proustia pungens

Poepp. Prosopis chilensis (Mol.) Stuntz. y Quillaja saponaria Mol. las cuales se encuentran en el área de transición de estepa fría de montaña y que se han visto fuertemente cosechadas producto de su cercanía a los centros de concentración antrópica.

En la estepa fría de montaña, durante el período estival, las especies leñosas preferentemente, del género *Adesmia* y *Laretia* son intensamente cosechadas no existiendo un criterio conservacionista, la utilización inadecuada y la falta de normas forestales que planteen un sistema de utilización, conduce al deterioro del recurso. La cosecha de leña indiscriminada, y la no reposición de especies, genera una pérdida de potencial productiva forestal que finalmente incide en aspectos de conservación del recurso edáfico.

- Productividad de cultivos.

El problema manifiesto en la productividad de cultivos es la no utilización de éstos dentro de la producción de la cuenca. Existen en el sector estudiado, sectores con potencialidad para la producción de cultivos, sin embargo, éstos no se utilizan dentro de los manejos de la cuenca.

El terreno plano de meseta (Los llanos 1400-1700 m) presenta potencialidad para cultivos, incluidos en una rotación larga con praderas de Medicago sativa L.

Las especies factibles de ser sembradas son, Triticum aestivum, Hordeum vulgare, Zea maíz y Sorghum vulgare.

- Productividad del ecotopo.

Los problemas principales de la productividad del ecotopo son de carácter climático, edáfico e hidrológico.

Dentro de los inconvenientes climáticos se presentan períodos prolongados de sequía, bajas temperaturas durante 9 meses del año, inestabilidad climática, período de latencia invernal prolongada, baja humedad relativa en períodos estivales, alta tasa evapotranspirativa durante primavera y verano. Todos estos inconvenientes redundan en una menor productividad primaria del ecotopo manifestándose principalmente en el recurso pastoral.

Si bien en relación a otras cuencas de la estepa fría de montaña de la región de Coquimbo, el recurso edáfico de la cuenca de Valle Hermoso presenta aspectos positivos, en relación a la productividad del ecotopo se presentan los siguientes problemas: suelos de alta pedregosidad y rocosidad superficial (30-60%), alta pendiente, (2-81%), escasa profundidad efectiva y alta susceptibilidad a la erosión. Todas estas características del ecotopo sumadas a una intervención antrópica severa generan productividades del ecotopo cada vez menores.

La utilización del recurso hídrico es mala, no se han implementado en la cuenca sistemas de riego eficientes y los que hay se encuentran abandonados. Las depresiones abiertas con inmersión no son sometidas a un sistema de riego para aumentar su superficie y disminuir las zonas limitadas por el exceso de agua.

Tampoco existen sistemas de acumulación de agua para superar los inconvenientes de estacionalidad en la disponibilidad del re-

curso. El manejo de la cuenca no es apropiado, para la programación y utilización de los suelos no se consideran las capacidades de uso, es así como entre los 1.500 m y 1.700 m de altitud en el área denominada las Hualtatas, se cultivaban suelos clase VII de capacidad de uso con Triticum aestivum y Phasceolus vulgaris. Se pastorean suelos clase VIII de capacidad de uso los cuales debieran ser utilizados solamente para la recreación y cosecha de agua, sin embargo, ninguna de estas últimas alternativas de utilización se llevan a cabo.

No existe un manejo en relación a la fertilidad de los suelos, la permanente extracción, dado por el sistema de agricultura de recolección conduce a la cuenca a una pérdida permanente de fertilidad del recurso edáfico. Esta situación se ve agravada por los procesos erosivos, los cuales se transforman en vías de pérdidas de nutrientes a través del drenaje exorreico de la cuenca.

El fertilizante orgánico producto de la ganadería no es utilizado para mejorar la fertilidad de las praderas lo que conduce a una pérdida de fertilidad natural de la cuenca.

- Forma y tamaño del espacio.

La mala distribución de la propiedad de la cuenca es un inconveniente serio para el desarrollo de esta misma, esto se genera por el derecho sobre la propiedad de dos entidades diferentes que por lo tanto no permiten la utilización de la cuenca a través del tiempo en forma adecuada. El hecho que la Cordillera de Fredes pertenezca a la Sociedad de Parceleros de la Hacienda Illapel, área que corresponde

al de mayor potencial productivo durante el período estival por la presencia de depresiones abiertas con la inmersión y praderas de hemicriptofitas o "coironal" interrumpe el flujo de ganado proveniente de la Hacienda Valle Hermoso y no permite un uso escalonado de la cuenca. Es así como sitios que debieran presentarse en rezago durante el período estival, siguen siendo utilizados durante toda esta temporada.

Existe además una mala distribución interna por falta de tecnoestructura fija principalmente cercos que permitan una utilización escalonada.

Las áreas de pastoreos se separan solamente producto de las divisiones naturales existentes en la cuenca.

#### - Conexiones del espacio.

Las conexiones del espacio constituyen los mecanismos por los cuales fluyen y se controlan la materia, energía e información intra y extrapredial. Para que el flujo sea expedito se necesita un adecuado mecanismo que permita tener un mínimo de tiempo el mensaje en el canal. (FLEISCHMANN et al, 1984). La ausencia de conexiones apropiadas del espacio y de control sobre estas mismas constituye una limitante seria para el desarrollo de la cuenca. La inexistencia de caminos vehiculares impide el flujo de productos en forma más expedita hacia los centros de consumo, limita el movimiento de ganado y las conexiones informativas entre estepa fría de montaña y la estepa seca.

La existencia de centros de operación tales como bodegas, corrales, establos, comederos y silos constituyen elementos don-

de se concentra en cierto espacio y tiempo la materia y energía y se procesa la información predial para la toma de decisiones de manejo y utilización predial y conexiones interpredial (FLEISCHMANN et al, 1984).

Los centros de operación de la cuenca se encuentran ampliamente dispersos puesto que cada postura constituye por si misma un centro de operación "cuasi" autónomo. Eso no permite un flujo eficiente de materia, energía e información y por lo tanto los aspectos decisionales no tienen la velocidad requerida para un buen manejo. A su vez, la dispersión de los centros de operación impide la integración apropiada en la utilización de los recursos.

Las conexiones extraprediales no constituyen aún una barrera física para el flujo de energía.

Las estructuras de control sobre las conexiones existentes no son apropiadas, permitiendo el paso de energía, información no deseadas desde y hacia la cuenca, tales como animales de una cuenca a otra.

#### - Periodicidad.

La periodicidad se refiere a los ciclos del ecosistema, ciclo que tiene una duración temporal de amplitud diaria, semanal, mensual, anual y de varios años. El rango del período es la diferencia entre el punto máximo y mínimo de la variable ecosistemática considerada en el período.

El atributo de periodicidad del ecosistema se refiere al grado de coincidencia entre el proceso natural o espontáneo del ecosis-

tema con los cambios cíclicos actuales y la adaptación productiva a la periodicidad del manejo predial (FLEISCHMANN et al, 1984).

Los problemas presentados en cuanto a esta variable son alta estacionalidad en la producción de forrajes, falta de elaboración y almacenaje de forraje suplementario, falta de capacidad de almacenaje del agua, falta de industrialización de productos, alta estacionalidad en la producción secundaria.

La producción tanto primaria como secundaria se regula por los componentes climáticos del ecosistema lo que genera una alta estacionalidad. Sin embargo, la condición de estepa fría de montaña de algunas áreas de la cuenca logran disipar en parte esta condición a través de la producción en períodos donde la estepa seca ya sería imposible hacerlo. La producción de forrajes en la estepa fría de montaña es altamente estacional limitándose el crecimiento exclusivamente al período estival.

Por otra parte la no existencia de métodos de conservación de forrajes suplementarios y complementarios no permiten mantener los niveles productivos una vez concluido el período estival. La falta de sistemas de acumulación artificial de agua, limita su disponibilidad en períodos secos del año o en años de sequía.

La no utilización de procesos de industrialización de productos genera, además, una alta estacionalidad en la oferta de productos, coincidiendo por otra parte con los precios más bajos del mercado.

- Longevidad.

La longevidad corresponde al atributo ecosistemático referido a la permanencia en el tiempo del estado del ecosistema y su capacidad de autoperpetuarse en el tiempo (FLEISCHMANN, et al, 1984).

Dentro de la longevidad de este ecosistema se distinguen tres problemas fundamentales, baja longevidad de la fitocenosis natural, baja longevidad del recurso edáfico y baja longevidad de los sistemas de producción.

Estos tres problemas fundamentales se ven altamente interrelacionados. La baja longevidad de la fitocenosis se genera por la falta de organización y potencialización en cuanto a su utilización dado principalmente por sobrecarga animal y cosecha excesiva de leña, lo que genera procesos degradativos de la fitocenosis natural acortando su longevidad. A su vez, esta baja longevidad y deterioro de la fitocenosis se traduce en un deterioro del recurso edáfico producto de la aparición de procesos degradativos y erosivos. Al disminuir la potencialidad de las praderas y del recurso edáfico, la longevidad de los sistemas productivos se ve fuertemente acortado teniendo que variar a través del tiempo, es así como esta cuenca que fue anteriormente un sistema de utilización con ganado bovino, hoy producto de la degradación se ve sometida a la utilización por animales de mayor rusticidad como los caprinos.

- Autosuficiencia.

La autosuficiencia corresponde al atributo ecosistemático de generar materia, energía e información en cantidad y calidad suficiente para la mantención y desarrollo del ecosistema, de manera que el intercambio con el entorno sea mínimo y que las necesidades del predio sean absorbidas por los excedentes producidos (FLEISCHMANN et al, 1984).

Insuficiencia económica, tanto a nivel predial en la cuenca como dentro de los propietarios del ganado trashumante. Esto limita la generación de materia y energía suficiente para la mantención del ecosistema lo que limita su desarrollo y lo conduce a la retrogradación.

La insuficiencia alimenticia dentro de la comunidad trashumante constituye una restricción para la autosuficiencia del ecosistema puesto que genera interrupciones en el desarrollo y actividad de los individuos, y por lo tanto impide la generación de materia y energía.

La incapacidad de intercambio, constituye una limitante para la autosuficiencia puesto que no permite el flujo de materia y energía tanto dentro de la cuenca como sus alrededores, esta limitante se genera especialmente por la falta de conexiones apropiadas.

- Información.

La información es el atributo por el cual en un sistema tiene la capacidad de ordenar los elementos de manera de optimizar

los componentes del ecosistema y su relación entre si con el objeto de lograr un desarrollo adecuado al potencial existente y de las necesidades antrópicas (FLEISCHMANN et al, 1984).

La cuenca Valle Hermoso no cuenta con sistemas apropiados de captura, procesamiento y entrega de información que permitan un mejor aprovechamiento de los recursos.

No cuenta tampoco con un sistema de extensión de información para incorporar en los manejos nuevas técnicas o sistemas de producción. No se llevan registros de ningún tipo que permitan analizar el comportamiento de los sistemas productivos y las tendencias de estos a través del tiempo, que permitirían la posibilidad de detectar irregularidad que exijan generar cambios de estado.

#### - Comercial.

El atributo comercial se refiere a la capacidad del sistema de intercambiar materia y energía de excedente o deficiencia predial.

No existe dentro del predio una estructura de comercialización adecuada.

Los productos son comercializados por cada productos de la cuenca a intermediarios, lo que genera una capacidad de oferta limitada, por el movimiento de volúmenes pequeños y la disminución de ingresos producto de la participación de un gran número de agentes comercializadores entre el productor y el consumidor.

Por otra parte, la mala calidad sanitaria de los pro -

ductos genera pérdidas importantes por descomposición y a su vez limita la comercialización por restricciones de tipo sanitarias gubernamentales.

#### - Industrialización.

La industrialización de productos es escasa y los procesos realizados sobre la materia prima son inapropiados. La falta de conocimientos en cuanto a la industrialización, principalmente la producción de queso de cabra, genera la producción de productos de calidad deficiente. Los procesos de industrialización de productos se basa en información dada por tradiciones ancestrales y no por la incorporación permanente de tecnología.

A su vez, las distancias largas en espacio y tiempo producto de las condiciones geográficas y de la falta de una red vial apropiada complica los procesos de industrialización. El problema se agrava más aún por la dispersión a lo largo de la cuenca de los agentes productivos que son las majadas, no permiten reunir volúmenes mayores que justifiquen una mayor industrialización.

#### - Toma de decisiones.

La toma de decisiones está relacionada con la capacidad de transformar y ordenar los factores de producción, en base a la información existente, de manera de optimizar el uso de los recursos y espacio (FLEISCHMANN et al, 1984).

Dentro de la cuenca Valle Hermoso, la toma de decisiones se lleva a cabo a través del dominio de esquemas tradicionales, que inducen a tomar las mismas decisiones para cada evento y no la decisión apropiada según sea el evento analizado.

La falta de elementos para la toma de decisiones, especialmente información técnica apropiada, la cual es escasa o no existente, no permite la predicción apropiada del comportamiento de los componentes prediales.

La falta de información no permite tener conocimientos generales de los procesos y sus resultados para poder plantear objetivos a corto, mediano y largo plazo.

El proceso de toma de decisiones es lento y desfasado lo que genera un atraso en las respuestas necesarias a los eventos ocurrientes en el sistema.

Los intereses para la toma de decisiones no coinciden con aquellas necesidades para la optimización y mantención del sistema si no están relacionadas con intereses personales actuales de extracción, lo que genera con el tiempo procesos retrogradativos intensos.

#### - Ejecución de decisiones.

Los problemas presentes con respecto a este atributo son, falta de mecanismos para desarrollar las decisiones, tecnoestructura escasa o nula, distancias largas en tiempo y espacio.

La falta de mecanismos para desarrollar las decisiones está dada principalmente por la falta de una estructura jerárquica administrativa eficiente.

Falta en la cuenca la creación de estímulos para los ejecutantes de las decisiones que los comprometa con el sistema productivo.

La falta de tecnoestructura apropiada limita severamente tanto la toma de decisiones como la ejecución de éstas.

Las distancias largas en distancia y tiempo hace que la ejecución de las decisiones se vean interrumpidas y disipadas.

#### - Economía y finanzas.

La baja productividad de los recursos es un aspecto relevante dentro de la economía y finanzas de la cuenca. Esto genera ingresos brutos bajos que son el elemento indispensable para la activación y funcionamiento de un sistema financiero. Estos ingresos bajos generan bajas rentabilidades y por lo tanto las inversiones necesarias para la mantención y desarrollo de la cuenca se detienen. Con esto el proceso productivo se transforma en un proceso de extracción con el consecuente deterioro del sistema. A esto se suma una mala información financiera, que no permite la evaluación económica del sistema. El sistema productivo utilizado de "talaje" no genera incentivos económicos que estimulen el mejoramiento del sistema.

#### 4. Planteamientos resolutivos.

##### 4.1. Opciones de soluciones.

A continuación se presentan las restricciones, operadores y tendencias evolutivas planteadas por FLEISCHMANN et al (1984), en relación al desarrollo del diseño predial.

Una restricción es una condición u objetivo que se impone a la solución de un problema. Existe una jerarquía natural en la cual se enmarcan las restricciones.

Como una manera de ordenar las restricciones estas se pueden clasificar en restricciones generales y específicas.

Las restricciones generales son aquellas que deben cumplirse para todo el espacio de solución, o sea desde la mayor a la menor jerarquía. Las restricciones son aquellas que son válidas dentro de un nivel jerárquico y para lo cual también deben ser válidas en el nivel jerárquico superior.

##### 4.1.1. Restricciones generales.

Las restricciones generales que deben cumplirse en cualquier solución del diseño predial corresponden a los siguientes atributos ecosistemáticos: estabilidad, autonomía, autosuficiencia, autoordenamiento y equidad (FLEISCHMANN et al, 1984).

La estabilidad se define como la capacidad de mantener el estado ecosistémico en un nivel y magnitud en forma permanente en el tiempo. Para lograr el atributo de estabilidad es necesario utili-

zar los recursos de acuerdo a la capacidad de uso del suelo y mantener un estilo de agricultura de acuerdo a la potencialidad del recurso, de manera de conservar en un estado adecuado los recursos naturales.

La autonomía se refiere a la capacidad de tomar decisiones en forma interna sin imposición generada externamente. Para esto es necesario poseer un sistema que capture, procese y rechace información a nivel predial, comunal, regional, nacional e internacional, con lo cual sea posible tomar buenas decisiones respecto al manejo y utilización predial.

La autosuficiencia se define como la capacidad de generar en forma interna los recursos necesarios para la subsistencia del predio.

Como condición se plantea que la autosuficiencia sea mayor o igual a cero., siendo cero el nivel mínimo con el cual el abastecimiento de subsistencia predial estaría asegurado. Todo lo que es mayor del nivel cero constituye los excedentes prediales y posee una rentabilidad asociada la cual se debe optimizar.

El autoordenamiento se refiere a la capacidad del sistema, en este caso el sistema predial, para ingerir y asimilar, capturar e incorporar selectivamente información relevante y rechazar información irrelevante de manera de mantener y aumentar el grado de ordenamiento del ecosistema. El principio del orden, desde el orden establece que un ecosistema bien informado evolucione hacia estados de mayor orden a medida que recibe y selecciona información (MARGALEF,

1968 y WILSON, 1968).

La equidad se refiere a la armonía entre los diferentes componentes del ecosistema, lo cual es necesario para no producir un desequilibrio. Esta armonía debe cumplirse en los aspectos de las relaciones entre Biogeoestructura y Socioestructura, Tecnoestructura y Socioestructura y dentro de cada componente consigo mismo.

#### 4.1.2. Restricciones específicas.

Las restricciones específicas tienen un rango más restringido de validez y dependen de los objetivos particulares que fijan los usuarios y propietarios del recurso, son por lo tanto más circunstanciales, dentro de estas restricciones específicas se pueden mencionar las restricciones ecosistémicas, sociales y económicas.

##### - Restricciones ecológicas.

Cantidad de espacio adecuado para una explotación racional

Calidad del espacio adecuado para una buena agricultura

Forma del espacio congruente con los procesos agrícolas

Alta conservación de los recursos

Buena condición de la vegetación

##### - Restricciones sociales.

Cantidad suficiente de trabajo para la población resi-

dente

Buena calidad de trabajo para la población residente

Buena calidad de vida

Ingreso per cápita elevado

Privatización de actividades

Organización social y laboral adecuada

- Restricciones económicas.

Alta rentabilidad de la inversión y capital

Bajo aporte de capital

Bajo grado de subvención externa

Retorno del capital en el corto plazo

Buena organización empresarial

Mínimo nivel de gastos directos

Libertad de selección para actividad empresarial

4.1.3. Operadores.

Los operadores constituyen los elementos transformadores de variables ecológicas, transformación que se realiza a los componentes del ecosistema. A continuación se presenta un listado de los principales operadores a la biogeoestructura, socioestructura y tecnoestructura (RODRIGO, 1980).

- Operadores a la biogeoestructura

B<sub>1</sub>                      Roce de vegetación

B <sub>2</sub>	Cosecha forestal
B <sub>3</sub>	Limpia
B <sub>4</sub>	Preparación de suelos
B <sub>5</sub>	Siembra
B <sub>6</sub>	Fertilización
B <sub>7</sub>	Plantación
B <sub>8</sub>	Construcción de estructuras de conservación de suelos
B <sub>9</sub>	Quema
B <sub>10</sub>	Raleo
B <sub>11</sub>	Introducción de ganado
B <sub>12</sub>	Cosecha de ganado
B <sub>13</sub>	Nivelación de suelos
B <sub>14</sub>	Riego
B <sub>15</sub>	Introducción de fauna silvestre
B <sub>16</sub>	Cosecha de fauna silvestre
B <sub>17</sub>	Preparación de material de la biogeoestructura para la tecnoestructura

- Operadores a la tecnoestructura

T <sub>1</sub>	Cercar el predio
T <sub>2</sub>	Construcción de caminos y senderos prediales

T <sub>3</sub>	Construcción del sistema habitacional
T <sub>4</sub>	Construcción del sistema de explotación predial
T <sub>5</sub>	Construcción del sistema industrial del predio
T <sub>6</sub>	Construcción e implementación del sistema de servicios del predio
T <sub>7</sub>	Creación del sistema de información del predio
T <sub>8</sub>	Construcción de obras de riego

- Operadores a la socioestructura

S <sub>1</sub>	Creación de una estructura de organización laboral
S <sub>2</sub>	Educación
S <sub>3</sub>	Capacitación
S <sub>4</sub>	Creación de una estructura de organización social y cultural
S <sub>5</sub>	Creación de hábitos alimenticios y sanitarios
S <sub>6</sub>	Aumentar la capacidad de percepción de los fenómenos ambientales

4.1.4. Bases para el diseño predial.

Las bases del diseño predial se define como los elementos necesarios de considerar para lograr un diseño adecuado considerando los recursos existentes y los objetivos propuestos.

Entre los elementos a considerar según FLEISCHMANN et al, (1984) son los siguientes:

- Agrupar los elementos disponibles
- Determinar las potencialidades del recurso
- Determinar la función objetivo del predio
- Determinar el diseño predial

- Tendencias evolutivas.

A continuación se presentan las tendencias generales y particulares, las cuales según FLEISCHMANN et al (1984), son relevantes para el diseño de un predio moderno.

La necesidad de introducir en el diseño predial las tendencias como procesos del entorno predial le confiere un carácter dinámico, relacionado con lo que ocurre fuera del predio y que tiene influencia en el manejo y utilización predial.

Se plantean dos conjuntos de tendencias en relación a la escala de importancia e influencia de el proceso analizado. De esta forma se dividen en tendencias mundiales o megatendencias y tendencias zonales o microtendencias que se refieren a las tendencias que ocurren a escala mundial y procesos que ocurren a nival zonal y regional.

La clasificación dicotómica propuesta por FLEISCHMANN et al (1984), es arbitraria y es probable que exista un continuo entre las microtendencias y las megatendencias.

- Megatendencias o tendencias mundiales.

Existe una serie de procesos cuya evolución histórica a modificado la concepción del mundo por el hombre y que en la actualidad influye en la vida diaria de una gran parte de la población humana. Entre estas tendencias se encuentran las siguientes:

- ampliación de mercados
- comunicación casi instantánea
- amplias opciones tecnológicas
- crecimiento demográfico
- gran capacidad de manejo de información
- alta capacidad automatización de procesos
- crecimiento de la cesantía
- decrecimiento de la agricultura en la economía
- inestabilidad del dinero

- Microtendencias o tendencias zonales.

Según FLEISCHMANN et al (1984), existen una serie de procesos cuya evolución histórica se puede observar a un nivel local y que tiene influencia en el desarrollo zonal y comunal. Entre estas tendencias se señalan:

- degradación de recursos naturales
- división de la propiedad
- migración a centros urbanos
- aumento de las diferencias entre pobreza y riqueza

#### 4.1.5. Familias de soluciones.

A continuación se presentan, en base a los antecedentes planteados anteriormente, opciones del diseño predial para la cuenca Valle Hermoso.

Las opciones de soluciones son:

- Despoblamiento de la cuenca
- Intervención moderada sobre el sistema a través de aportes exógenos
- Intervención intensa sobre la cuenca para la formación de una empresa ganadera.

- Despoblamiento de la cuenca.

El grado de desertificación avanzado en el cual se encuentra la cuenca Valle Hermoso, permite plantear como solución al problema, el despoblamiento de la cuenca por un tiempo prolongado, de esta forma los procesos de deterioro se detienen y el ecosistema tiende a su recuperación en forma natural.

El costo social de esta solución es elevado puesto que exige, reubicar la población en otros sectores capaces de absorberla, y capacitarla y educarla para su posterior reubicación en la cuenca. Esto una vez que el ecosistema se encuentre en condiciones de recibir esta población sin reiniciarse los procesos degradativos.

Bajo estas condiciones la solución planteada es de alto costo económico y social, no cumple en forma apropiada con las res-

tricciones planteadas y por lo tanto es difícil de ser implementada en la cuenca.

- Intervención moderada sobre el sistema a través de aportes exógenos y reorganización de los elementos productivos endógenos.

El aporte financiero se realiza a través de créditos blandos o subsidios orientados a la construcción de tecnoestructura fija y móvil tales como: establos, corrales, mangas, caminos y senderos, viviendas y maquinaria. Se requiere, además, la adquisición de insumos agrícolas tales como: fertilizantes, semillas, agroquímicos en general y a la compra y reposición de la masa ganadera.

El aporte de información debe realizarse a través de cursos de capacitación y de educación de la población. La captación y procesamiento de información predial debe lograrse a través de la toma de datos productivos y reproductivos, para la elaboración de registros apropiados.

Las estructuras jerárquicas, sociales y gerenciales del predio no se ven modificadas circunstancialmente, por lo tanto, los aportes exógenos deben ser permanentes, sin conseguir el predio una autosuficiencia sostenida.

Las ventajas de esta solución serían la menor necesidad de modificaciones y, por lo tanto, un menor costo inicial energético, social y económico.

Los inconvenientes serían la necesidad de subsidio per-

manente y el riesgo de que al eliminarse éstos, se reestablezcan los procesos de degradación del recurso.

- Intervención intensa sobre el sistema para la formación de una empresa ganadera.

Si bien dentro de las familias de soluciones planteadas, ésta es la que ofrece una mayor intervención sobre el estado actual y, por lo tanto, la de mayor dificultad, se presenta como una solución permanente y armoniosa, capaz de autosustentarse a través del tiempo.

La creación de una empresa ganadera exige una estructura de funcionamiento moderno y estable, bien administrada y con mecanismos de control acordes a la arquitectura del sistema (DEMANET et al, 1985).

La solución planteada debe considerar las restricciones y tendencias evolutivas anteriormente expuestas.

Las intervenciones mencionadas deben ser concebidas en el contexto actual del predio, es por lo tanto necesario que la mayor proporción del capital se genere de este mismo. Para esto mismo la priorización de las intervenciones, según sean las necesidades actuales.

Las primeras en llevarse a cabo son aquellas que involucren mejoras considerables en la productividad con bajas necesidades de aportes externos. Este tipo de intervenciones están preferentemente ligadas al manejo y utilización de los recursos.

#### 4.1.6. Tratamiento Predial.

El tratamiento predial se define como el método o sistema utilizado para solucionar problemas.

El objetivo del tratamiento es alterar el estado actual del ecosistema para hacerlo alcanzar un estado óptimo dentro del marco de restricciones existentes (GASTO, 1979).

En este capítulo se discute la relación entre los principales problemas de la biogeoestructura, tecnoestructura y socioestructura y los operadores que permiten la solución de éstos.

En el cuadro 34. se presenta la relación entre los operadores de transformación y los problemas prediales. Se distinguen relaciones fuertes (con el número 3), moderadas (con el número 2), débiles (con el número 1) e insignificantes o nulas (sin número).

#### - Productividad de forrajes.

Para mejorar la productividad de forrajes en la cuenca Valle Hermoso se requiere establecer un manejo y utilización adecuada de la pradera y la creación de normas de manejo de utilización.

El manejo del pastoreo en la cuenca corresponde a un operador fundamental dentro de la utilización adecuada de la pradera.

El manejo de pastoreo, en términos de secano, puede definirse como la planificación y administración del aprovechamiento de las praderas naturales de secano con ganado, a fin de poder obtener la máxima producción de leche, carne, pelo, cuero por unidad de super-

ficie, sin deterioro de los recursos renovables existentes en el lugar  
(AZUCAR, 1983 ).





<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intereses personales en la toma de decisiones</li> <li>- Ejecución de decisiones</li> <li>- Falta de mecanismos para desarrollar las decisiones</li> <li>- Tecnología insuficiente</li> <li>- Distancias largas en tiempo y espacio</li> <li>- Economía y finanzas</li> <li>- Baja productividad de los recursos</li> <li>- Bajo ingreso predial</li> <li>- Manejo de finanzas no adecuado</li> <li>- Falta de información financiera</li> </ul>	<p>B<sub>1</sub> Roca de vegetación</p> <p>B<sub>2</sub> Cosecha forestal</p> <p>B<sub>3</sub> Limpia</p> <p>B<sub>4</sub> Preparación de suelo</p> <p>B<sub>5</sub> Siembra</p> <p>B<sub>6</sub> Fertilización</p> <p>B<sub>7</sub> Plantación</p> <p>B<sub>8</sub> Construc. estruc. conserva. suelo</p> <p>B<sub>9</sub> Quema</p> <p>B<sub>10</sub> Raleo</p> <p>B<sub>11</sub> Introduc. ganado</p> <p>B<sub>12</sub> Cosecha ganado</p> <p>B<sub>13</sub> Nivelación de suelo</p> <p>B<sub>14</sub> Riego</p> <p>B<sub>15</sub> Introduc. fauna silvestre</p> <p>B<sub>16</sub> Cosecha fauna silvestre</p> <p>B<sub>17</sub> Preparac. material BG para TE</p>	<p>T<sub>1</sub> Cercar el predio</p> <p>T<sub>2</sub> Construc. caminos y senderos</p> <p>T<sub>3</sub> Construc. sist. habitacional</p> <p>T<sub>4</sub> Construc. sist. explotac. predial</p> <p>T<sub>5</sub> Construc. sist. industrial predial</p> <p>T<sub>6</sub> Construc. implement. sist. servic.</p> <p>T<sub>7</sub> Construc. sist. información</p> <p>T<sub>8</sub> Construc. obras de riego</p>	<p>S<sub>1</sub> Creac. estruc. organiz. laboral</p> <p>S<sub>2</sub> Educación</p> <p>S<sub>3</sub> Capacitación</p> <p>S<sub>4</sub> Creac. estruc. organiz. social lab.</p> <p>S<sub>5</sub> Creac. hábitos aliment. sanit.</p> <p>S<sub>6</sub> Aument. capac. percep. fen. ambiente</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------







Industrial  
 - Ineficiente industria-  
 lización de productos  
 - Tecnología inapropiada  
 - Distancias largas en  
 tiempo y espacio

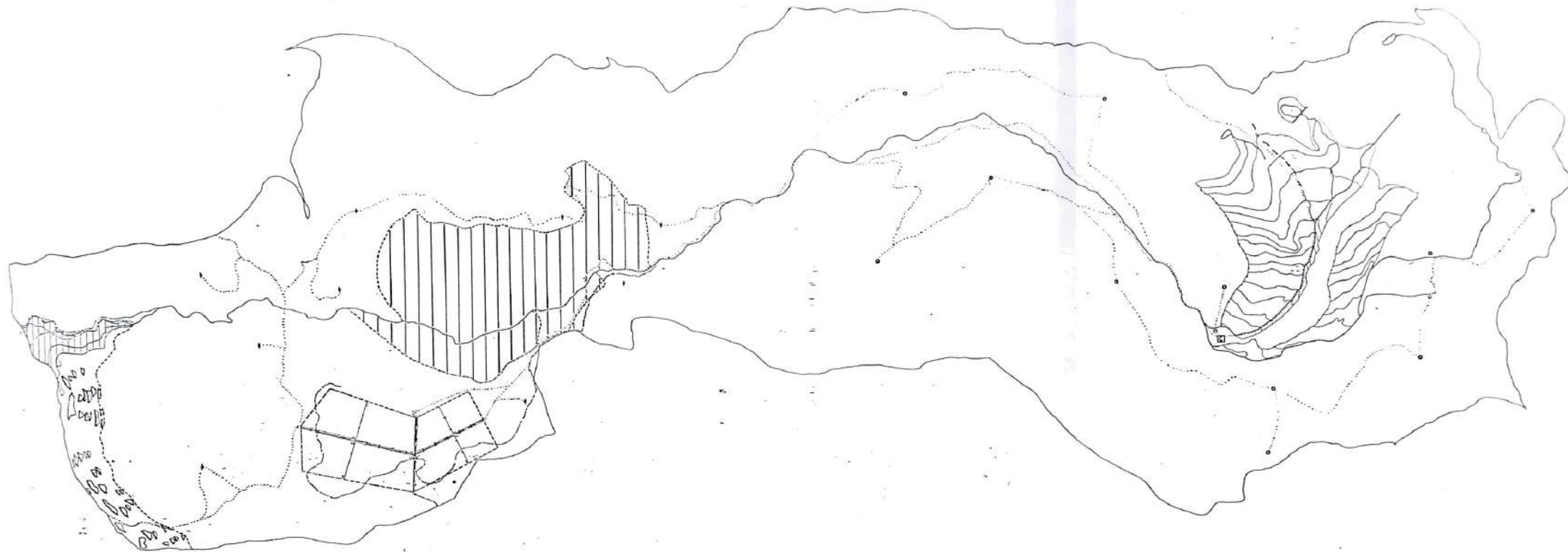
- B<sub>1</sub> Roca de vegetación
- B<sub>2</sub> Cosecha forestal
- B<sub>3</sub> Limpia
- B<sub>4</sub> Preparación de suelo
- B<sub>5</sub> Siembra
- B<sub>6</sub> Fertilización
- B<sub>7</sub> Plantación
- B<sub>8</sub> Construc. estruc. conserva. suelo
- B<sub>9</sub> Quema
- B<sub>10</sub> Releo
- B<sub>11</sub> Introduc. ganado
- B<sub>12</sub> Cosecha ganado
- B<sub>13</sub> Nivelación de suelo
- B<sub>14</sub> Riego
- B<sub>15</sub> Introduc. fauna silvestre
- B<sub>16</sub> Cosecha fauna silvestre
- B<sub>17</sub> Preparac. material BG para TE

- T<sub>1</sub> Cercar el predio
- T<sub>2</sub> Construc. caminos y senderos
- T<sub>3</sub> Construc. sist. habitacional
- T<sub>4</sub> Construc. sist. explotac. predial
- T<sub>5</sub> Construc. sist. industrial predial
- T<sub>6</sub> Construc. implement. sist. servic.
- T<sub>7</sub> Construc. sist. información
- T<sub>8</sub> Construc. obras de riego

- S<sub>1</sub> Creac. estruc. organiz. laboral
- S<sub>2</sub> Educación
- S<sub>3</sub> Capacitación
- S<sub>4</sub> Creac. estruc. organiz. social lab.
- S<sub>5</sub> Creac. hábitos aliment. sanit.
- S<sub>6</sub> Aument. capoc. percep. fen. ambiente

3  
 2  
 2 3  
 3 3 3  
 3 3 3

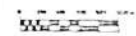
2 2  
 3 3



**SOLUCION PREDIAL**

- CAMINO VEHICULAR
- - - SENDERO
- CERCO
- PIRCA
- CANAL RIEGO
- POSTURA ESTIVAL
- POSTURA PRIMOTOÑO
- ESTRUCTURA CONSEV SUELO
- REPRESA
- CENTRO OPERACIONES
- ▨ ARBUSTO FORRAJERO
- ▨ TERRAZA ALUVIAL
- SURCO RIEGO
- CAIDAS DE AGUA
- PUERTA

PROYECTO <b>UNESCO - MAB</b> SUBCOMITE MAB-3 CHILE	UBICACION <b>COMBARBALA</b> IV REGION	PLANCHETA N° <b>3115 - 7045</b>	FECHA <b>FEBRERO 1985-1986</b>
PRECIO <b>VALLE HERMOSO</b>	AUTOR <b>CARLOS GIRARDI D.</b>	SUPERFICIE APDOR <b>11348 ha</b>	ESCALA APDOR <b>1:20.000</b>



Objetivo  
 Ganadería trashumante en el eco-  
 sistema de Estepa Fría de Montaña  
 de la cuenca Valle Hermoso, Combarbalá.  
 Región de Antofagasta.

El manejo científico de las praderas naturales de secano se basa en el conocimiento de la botánica, en especial de la ecología y taxonomía de las plantas, sin embargo, tiene casi igual importancia el cuidado de los animales.

La comprensión de la nutrición animal, de las complejidades del comportamiento de los animales y de los cuidados que han de tenerseles son fundamentales para la comprensión global del manejo de las praderas naturales (STODDART, 1972).

Un pastoreo dirigido que permita un ajuste de la tasa de natalidad, mortalidad y migración de las especies de valor forrajero a una máxima producción sostenida en el tiempo será más beneficiosa para las praderas, que el rezago de éstas por un tiempo indefinido (AZOCAR, 1983).

El sitio de terreno plano de meseta (El Llano) que se ubica entre 1.600 - 1.700 m de altitud, al igual que la terraza aluvial ubicada a 1.000 m de altitud cuentan con un potencial productivo más elevado que permiten el establecimiento de pasturas. En el sitio de terreno plano de meseta se pueden establecer pasturas de Medicago sativa y Dactylis glomerata L. que pueden ser establecidas en rotaciones largas de Triticum aestivum y Hordeum vulgare, Sorghum Vulgare y Zea Mays.

Para lograr este objetivo se requiere de operadores de roce de vegetación en aquellos sectores que ésta limite la labranza del suelo. Preparación de suelos, siembra y fertilización, tanto para el establecimiento de las pasturas como para su posterior manten -

ción.

Se requiere de nivelación de suelos y labranza en curvas de nivel.

Para llevar a cabo estas labores es necesario recurrir a maquinaria de bajo costo, preferentemente de tiro animal, que permita realizar adecuadamente la faena y absorber mano de obra de la cual el predio dispone en abundancia.

La fertilización debe basarse principalmente en la aplicación de estiércol, producido en la misma cuenca.

Para mejorar y conservar el recurso edáfico, se requiere de la construcción de estructuras de conservación de suelos, como nateras y gavias de piedras, para realizar cosecha de suelo. En el sitio de terreno plano de meseta se deben construir nateras en las quebradas de Agua de la Perdiz y Agua del medio.

En el sitio de ladera de pendiente media, disectada por quebradas de exposición Norte, deben construirse nateras para la cosecha de suelo, de manera de aumentar la productividad de la pradera natural.

Es necesario, además la construcción de obras de riego tales como: canales, sifones, tranques y reguladores de caudal.

Construcción de caminos vehiculares y senderos peatonales que permitan el acceso al terreno plano de meseta durante todo el año.

Levantamiento de cercos y apotreramiento adecuado para una utilización apropiada de las pasturas. Las piedras que son abun-

dantes en todos los sitios, deben constituir una parte fundamental dentro de la materia prima para el levantamiento de cercos, de esta manera se logra además despoblar el sitio de esta limitación de uso del suelo.

En el sitio de terreno plano de meseta, el sistema habitacional debe ser implementado para permitir la permanencia de personal durante todo el año.

Debe disponer de un centro de operación adecuado para el manejo de la pradera en forma eficiente, esto incluye: galpones para heno, silo, bodegas y maquinaria.

Debe contar con sistemas de captación, rechazo, procesamiento y entrega de información regional, nacional e internacional, además de mantener toda la información predial en relación a praderas y pasturas en archivos, con registros de producción, carga animal y otros manejos.

Para la utilización y manejo de las praderas se requiere de operadores de la biogeoestructura: regular la carga animal en relación a la capacidad sustentadora de la pradera, a través de la introducción y cosecha de ganado.

Para una mayor utilización de la pradera, en el sitio de ladera de pendiente media de topografía ondulada, exposición Oeste (1.700 - 2.000 m de altitud), se deben plantar arbustos forrajeros de las especies, comprendiendo toda el área cercada por las pircas (Carta Tecnoestructura) además de estimular el desarrollo de especies nativas a través de un resago prolongado que permitan la suplementación

del ganado a través de su consumo durante los meses de Noviembre, Diciembre, Marzo y Abril.

Es necesario cercar parte de la cuenca de manera de distribuir adecuadamente los terrenos de pastoreo.

La utilización de pastores para dirigir el pastoreo del ganado a través de los sitios, constituye un operador importante para la utilización de las praderas y el ahorro en cercos. Es así como nace la necesidad de capacitar a la población en esta labor a través de una escuela de pastores en Combarbalá.

Según GUERRERO (1983) respecto al número de cabras que pueden ser atendidas por un pastor, se han observado una gran variabilidad dependiendo del entorno.

Para zonas de montaña, los propietarios españoles de rebaños recomiendan 200-400 por pastor.

Es necesario, además, la construcción de conexiones dentro de la cuenca como caminos y senderos para lograr una mejor utilización de la pradera, especialmente en cuanto a la trashumancia de ganado, puesto que permite el movimiento de ganado a través de transporte vehicular.

Existe en la actualidad un camino vehicular que conduce al sitio de terreno plano de meseta, el cual debe ser habilitado y mejorado. Éste debe ser prolongado a través del sitio.

El sistema de información debe captar, procesar y entregar información sobre condición de las praderas, factores climáticos que la regulan y actualidad sobre manejo y utilización.

La vega, que constituye un recurso pratense fundamental dentro de la pradera, debe ser potenciada y dimensionada, a través de sistemas de riego que aumenten su superficie.

Estas deben consistir en surcos en contorno que permitan regar las vegas Redonda y del Medio en el sitio de Valle plano en altura con exposición Oeste.

El personal que maneje este recurso debe constituir un sistema organizado laboralmente, capacitado y educado bajo criterios naturalistas con mayor capacidad de percepción de los fenómenos del medio ambiente; la educación de las escuelas rurales como la de la zona debe orientarse al medio donde la población habita.

#### - Productividad forestal.

El recurso forestal, se destina a la producción de leña y debe satisfacer las necesidades de la cuenca, su manejo debe ser racional y conservacionista de manera de mantener la productividad en el tiempo.

La cosecha forestal debe dimensionarse de acuerdo a la capacidad de este recurso, la cual está determinada por las condiciones climáticas y grado de deterioro que en la cuenca Valle Hermoso son limitantes serias para su desarrollo.

Es necesario realizar faenas como roce de vegetación de escaso valor forestal y plantación de especies de valor mayor. Para esto puede utilizarse las especies Acacia caven y Prosopis chilensis. Estas forman parte de este ecosistema hasta los 1.200 m de altitud.

tud y por lo tanto pueden establecerse adecuadamente. Constituyendo un recurso de leña de buena calidad.

El predio debe ser cercado para controlar la presión de pastoreo sobre sitios con destino forestal.

Debe realizarse la construcción del sistema de explotación del predio acorde al recurso forestal de la cuenca que es escaso. Este a de estar basado en un manejo adecuado de la fitocenosis forestal, bajando la presión antrópica sobre este recurso a través de la generación de fuentes de energía alternativas.

#### - Productividad de cultivos.

En el área estudiada de la cuenca, existen sectores con aptitud para la siembra de cultivos anuales. Estos sectores corresponden a los suelos del sitio de terreno plano de meseta.

Para su utilización se requiere de los operadores antes descritos para el establecimiento de praderas, puesto que los cultivos deben constituir parte de la rotación de praderas del sitio.

Estos sitios pueden destinarse a la siembra de Triticum aestivum y Hordeum vulgare, para lo cual es necesario una adecuada preparación de suelos, fertilización y riego.

La utilización de estiércol en la fertilización de los cultivos es necesario para mejorar el suelo y aprovechar el estiércol que se pierde.

Las actividades agrícolas y pecuarias deben estar íntimamente ligadas.

El sistema de información debe establecerse para manejar información de los cultivos. Por lo tanto debe incorporar nuevos adelantos sobre la materia, analizar el comportamiento y manejo de los cultivos en el predio a través de la toma y registro de datos.

La construcción de obras de riego debe constituir una herramienta fundamental para aumentar y mantener los rendimientos de los cultivos.

El personal a cargo debe estar al menos moderadamente educado, con alta percepción de los fenómenos ambientales y así poder inferir el comportamiento de los cultivos.

#### - Productividad ganadera.

Se considera apropiado para el manejo de esta cuenca su utilización, fundamentalmente por ganado caprino destinado a la producción de leche para la elaboración de quesos de alta calidad. Como actividad complementaria se estima la utilización por ganado ovino y bovino.

Para mantener una actividad ganadera elevada y sostenida es necesario un manejo adecuado de la masa animal.

El movimiento del ganado durante la temporada juega un rol fundamental en la buena utilización del recurso pratense.

La pradera debe ser utilizada de acuerdo a su capacidad sustentadora siendo necesario para una rápida recuperación su descarga en el momento en que la fitomasa disponible, considerando un remanente para su recuperación se ha terminado. Se debe disponer de fo-

rraje para los períodos críticos, y es aquí donde el establecimiento de pasturas y la conservación de forrajes juegan un rol primordial.

El manejo de la masa debe realizarse de manera de obtener los máximos beneficios, por lo tanto durante la temporada se debe seguir el siguiente esquema.

CUADRO 35. Meses del año y manejos del rebaño para el ganado caprino de la cuenca Valle Hermoso, Combarbalá.

Meses											
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	Encaste					Pariciones					
Lactancia			Secado			Lactancia					

Para mantener una fertilidad adecuada del rebaño se debe mantener una proporción de 25 hembras por macho (4%). Para las pariciones (Parición intensiva) se requiere de una maternidad limpia, ventilada y abrigada, que reciba a las hembras 2 días antes de la parición, siendo retirada 2 días después de ésta. Con esto, el cabrito recibe calostro, y puede ser atendida la madre en caso de presentarse parto distócico.

La ordeña debe realizarse 2 veces al día puesto que aumenta los rendimientos en cuanto a producción de leche en un 35% y prolonga la lactancia (FERRANDO, 1983).

El destete debe realizarse a los 40 días en aquellos cabritos que alcancen pesos de 6 a 9 kilos durante el mes de Septiembre para su venta, puesto que se obtienen los mejores precios de comercialización. Aquellos que permanezcan con su madre deben ser destetados entre los 14 y 18 kg, es decir, 90 a 100 días para su inmediata comercialización o para su posterior venta, una vez regresando de la veranada.

La introducción y cosecha de ganado constituyen un operador relevante dentro del manejo de la masa. Es aquí donde intervienen los procesos de selección, cruzamiento y reposición. La selección debe realizarse de tal modo de dejar en el predio aquellos individuos más aptos para el proceso reproductivo y productivo.

En cuanto a deficiencias reproductivas se deben eliminar los reproductores acornes, puesto que incide en la fertilidad del rebaño.

Deben ser eliminadas las hembras que presentan hipoplasia genital, que es visible entre los 7 u 8 meses de edad, y los machos con hipoplasia testicular detectable entre los 4 y 5 meses de edad.

En cuanto a la cabra lechera se selecciona por peso corporal, velocidad de crecimiento y tamaño de ubre, puesto que estas características presentan correlaciones positivas con la producción de leche.

El cruzamiento ha de utilizarse para introducir al rebaño individuos de la raza Anglo-Nubian, puesto que presenta propie-

dades adecuadas para la cuenca.

Corresponde a una cabra de doble propósito (carne-leche) con un rendimiento entre 500-750 Kgs de leche/lactancia.

La reposición del rebaño debe ser permanente, eliminando los individuos viejos o en malas condiciones. Las cabras no deben permanecer en el rebaño más de 5 pariciones y el chivo debe utilizarse sólo por 2 o 3 años en un mismo rebaño.

La introducción y manejo de fauna silvestre debe realizarse en el predio para que posteriormente, a través de una cosecha racional aumenten los ingresos prediales.

La tecnoestructura requiere de operadores como: cercar parte del predio para facilitar el manejo de la pradera y la masa ganadera, construcción de caminos y senderos que faciliten el acceso al ganado y al personal a cargo de las veranadas, construcción de un sistema habitacional adecuado para el personal a cargo del ganado, pudiéndose mantener cercano a los centros de operación y manejo.

El sistema de explotación del predio debe implementarse a través de la construcción de corrales de ordeña, corrales de encierro, mangas, bodegas y galpones para guardar heno. Estos deben ubicarse en forma estratégica en la cuenca formando centros de operaciones primarios y secundarios. Estos últimos ubicados en forma periférica a los centros de operación primario.

El sistema industrial debe ser construido para permitir la elaboración de productos, es básico para esto contar con queserías con el objeto de elaborar productos de buena calidad.

El sistema de información para un manejo y utilización adecuado de la masa, debe contar con métodos de captación y elaboración de datos intra y extraprediales sobre este atributo. Por lo tanto se deben llevar registros de productividad y reproductividad tales como: porcentajes de parición, tasa de melliceras, porcentajes de abortos, porcentajes de destete, producción de leche y registros de pesos al nacimiento, destete y mercado.

El predio debe mantenerse actualizado en relación a los sistemas de manejo ganadero modernos debiendo captar y procesar toda la información regional, nacional e internacional en relación a la comercialización de los productos.

La construcción de obras de riego constituyen otro operador relevante en el manejo ganadero destinado a aumentar la fitomasa de las praderas.

En la socioestructura deben intervenir operadores como: creación de una estructura de organización laboral, educación y capacitación. Esto último debe dirigirse a la comprensión de la utilización ganadera y preferentemente al ganado caprino. Debe aumentarse la capacidad de percepción de los fenómenos del medio ambiente a través del conocimiento del medio en que se ubican; las serranías, la estepa fría de montaña, etc.

- Productividad del ecotopo.

Los operadores de la biogeoestructura para la producti-

vidad del ecotopo que tienen relación con la baja eficiencia de utilización del agua son: la construcción de estructuras de conservación de suelo que mejoren la infiltración de agua en el perfil, tales como, gavias y nateras, las que además intervienen en el aumento de productividad del recurso edáfico.

El sitio de ladera de pendiente media de exposición Norte y el terreno plano de meseta deben ser potenciados a través de estos operadores. El primero de ellos es susceptible de ser regado, durante el período invernal a través de un sistema simple de captación de agua, y distribución en curvas de nivel

Dentro de los operadores de la tecnoestructura pueden implementarse los sistemas de explotación predial y la construcción de obras de riego como canales, estructuras de almacenamiento y reguladores de caudales.

El sistema de información debe contar con registros de agua caída, seguridad de riego, acumulación nivea y caudales estimados de los cauces de la cuenca. Las vegas que constituyen acumulaciones naturales de agua deben ser potenciadas a través de obras de riego y drenaje.

El personal debe estar capacitado para ejecutar labores de riego en forma eficiente.

Para asegurar una mantención prolongada de la fertilidad natural del suelo, los operadores de la biogeoestructura que deben intervenir son: fertilización y utilización eficiente de los abonos orgánicos, siembra y plantación de especies no extractivas, cons-

trucción de estructuras de conservación de suelos para evitar pérdidas de suelo y nutrientes a través del arrastre de partículas.

Los operadores a la tecnoestructura son: cercar parte del predio para regular la carga animal y poder mantener asociadas las actividades agrícolas y pecuarias, construcción del sistema de información.

Los operadores a la socioestructura son: la capacitación del personal en cuanto a técnicas de utilización y conservación del suelo y sus recursos.

La creación de una estructura de organización laboral.

Las asociaciones de agricultores constituyen una de las claves del éxito de los proyectos de conservación de suelos en los países en desarrollo (F.A.O., 1984).

La educación, particularmente la enseñanza primaria, puede ser una de las claves del éxito de los programas de conservación del suelo, si muestra a los dirigentes del mañana la importancia del cuidado de la tierra y el medio ambiente (F.A.O., 1984).

El predio debe contar con sistema de producción de energía tales como: turbinas hidroeléctricas, biodigestores y molinos de viento que abastezcan de energía a los centros de operación, y que permitan bajar la presión de cosecha sobre el recurso forestal.

La potencialidad de la cuenca en relación a la producción de estiércol es elevada, por lo tanto, la utilización de biodigestores para generar energía para la elaboración de quesos es factible, permitiendo además la obtención de abono orgánico de alta cali -

dad.

- Forma y tamaño del espacio.

El espacio debe distribuirse adecuadamente. Para esto juegan un rol fundamental la construcción de cercos, caminos vehiculares y senderos, la construcción del sistema de explotación y habitacional del predio y la estructuración del sistema de información.

Dentro de la actividad ganadera la distribución del espacio adecuadamente es primordial para mantener niveles productivos satisfactorios. Para esto el predio debe contar con primaveradas, veranadas, otoñadas e invernadas.

La cuenca debe ser manejada como una unidad, puesto que sus recursos pastorales se generan en espacios y tiempos diferentes y por lo tanto permite realizar una ganadería extensiva, que se sustenta de la pradera natural durante todo el año.

CUADRO 36. Utilización de la cuenca Valle Hermoso durante el año según las altitudes.

Mes	Altitud (m)
Enero	2.500 - 3.600
Febrero	2.500 - 3.600
Marzo	1.600 - 2.500
Abril	1.600 - 2.500
Mayo	800 - 1.600
Junio	800 - 1.600

Mes	Altitud (m)
Julio	800 - 1.600
Agosto	800 - 1.600
Septiembre	800 - 1.600
Octubre	1.600 - 2.500
Noviembre	1.600 - 2.500
Diciembre	1.600 - 2.500

Durante los meses de Enero y Febrero el ganado debe permanecer entre 2.500 y 3.600 m de altitud pastoreando en los sitios de terreno plano de valle en altura exposición Este, terreno plano de valle en altura exposición Oeste, cerros aislados en afloramiento rocoso y escombros de ladera, lomaje de alta montaña con diversas exposiciones, ladera de alta pendiente exposición Nor-Este, ladera de alta pendiente exposición Sur-Oeste, ladera de alta pendiente exposición Oeste.

#### - Conexiones del espacio.

La cuenca requiere de conexiones rápidas y expeditas, centros de operaciones bien distribuidos y contar con controles adecuados en las conexiones.

Debe llevarse a cabo la construcción de caminos y senderos, que han de ser transitables durante todo el año.

En cuanto a los centros de operación, la cuenca debe

contar con tres centros, distribuidos estratégicamente a lo largo de la cuenca.

El primero de ellos, ha de ubicarse en la Hacienda Valle Hermoso aledaño al riego, debiendo contar con tecnoestructura de explotación e industrialización.

El segundo debe ubicarse en el lugar llamado refugio las Hualtatas constando con sistemas de explotación predial; corrales, manga, romana, bodegas para insumos y maquinaria, silo zanja o silo canadiense hechos de piedras y galpones para heno. Sistema industrial bien implementado, que incluya una quesería para elaboración de quesos de buena calidad, biodigestor para generar la energía que demanda el proceso. Sistema de información, capaz de llevar registros, incorporar, procesar y entregar información para los manejos requeridos.

Este centro de operaciones debe contar además, con un medio de comunicación radial que permita mantener conectados los tres centros de operación entre si y con las ciudades de Combarbalá e Illapel.

Un tercer centro de operaciones debe establecerse en el refugio La Victoria, debiendo contar con implementación similar a la de los otros centros de operaciones.

Las majadas deben implementarse como centros de operaciones secundarios, ubicándose en forma periférica a los centros primarios. Estos deben contar con tecnoestructura de explotación simple pero adecuada como: corrales, rampas de ordeña. Sistema Habitacional y de servicios apropiados para un mejor nivel de vida, para su cons-

trucción debe utilizarse los recursos disponibles: piedras, ramas, paja, baño, etc.

Las conexiones entre las majadas y el centro de operaciones han de contar con senderos para mulares y caballares que deben transportar la leche diariamente a los centros de elaboración de quesos y volver con víveres, forrajes etc.

El control sobre las conexiones debe ser adecuado, a través de la construcción de cercos y puertas que controlen el movimiento de ganado y productos.

- Periodicidad.

Para superar los problemas de estacionalidad en la producción de la cuenca es necesario establecer operadores de la biogeoestructura como preparación de suelos, siembra, fertilización y riego, esto para el establecimiento de pasturas, que permitan la conservación de forrajes.

Se deben complementar estos operadores con nivelación de suelos y construcción de estructuras de conservación.

Los sistemas de pastoreo deben contemplar rezagos tanto para su utilización posterior en períodos críticos, como para permitir la recuperación de las pasturas a través de un manejo silvo pastoral, se debe bajar la estacionalidad de la producción de forrajes, y a través de la utilización escalonada de la cuenca a lo largo de la temporada.

Los operadores de la tecnoestructura son la construcción de caminos y senderos, construcción del sistema de explotación del predio y construcción del sistema de industrialización. El sistema de información debe proporcionar información sobre manejo, mercado, producción, etc.

Debe realizarse la construcción de obras de riego para elevar la productividad durante los períodos de déficit hídrico.

El almacenaje de agua que constituye un recurso fundamental para bajar la estacionalidad de la producción debe realizarse a través de la preparación de suelos, construcción de estructuras de conservación y riego durante el período invernal, todo esto para conseguir un mayor almacenamiento de agua en el perfil de suelo, y debe complementarse con obras de ingeniería en la construcción de tranques.

Debe implementarse el sistema de información en relación a agua acumulada, precipitaciones y eficiencia de utilización de este recurso.

Los operadores a la socioestructura corresponden a la capacitación del personal en relación a la utilización eficiente de los recursos hídricos del predio.

La estacionalidad en la producción secundaria es producto de la estacionalidad en la producción primaria, es decir la producción de forrajes; por lo tanto, los operadores que intervienen en la solución a este problema son los mismos, con una mayor intervención del sistema de industrialización de productos, lo que permite la oferta de productos elaborados por períodos más prolongados durante el año,

consiguiendo mejores precios producto de una menor oferta en el mercado.

Para mejorar la comercialización e industrialización de productos, se deben implementar operadores de la tecnoestructura como construcción de caminos y senderos, construcción del sistema habitacional, construcción del sistema de explotación e industrialización del predio y construcción del sistema de información.

En la socioestructura se requiera del operador de capacitación del personal en labores de industrialización, debiéndose contar además con, asesoría técnica en relación a comercialización.

- Longevidad.

La longevidad de la fitocenosis se ve prolongada a través de operadores de la biogeoeestructura como siembra, fertilización, plantación de especies forestales y forrajeras, construcción de estructuras de conservación de suelos, manejo adecuado de la carga animal de acuerdo a la capacidad sustentadora de la pradera, nivelación de suelos y riego.

Dentro de los operadores de la tecnoestructura intervienen el levantamiento y construcción de cercos, construcción de senderos y caminos que agilizan el movimiento de ganado e insumos, construcción del sistema de explotación del predio y de industrialización, construcción del sistema de información para almacenar, procesar y entregar toda la información necesaria en relación a la conservación y uti-

lización del recurso pratense, además de la construcción de obras de riego.

Los operadores de la socioestructura que intervienen son educación y capacitación, creación de una estructura de organización laboral, creación de una estructura de organización social y cultural, y aumentar la percepción de los fenómenos del medio ambiente.

La longevidad del recurso edáfico debe lograrse a través de operadores de la biogeoestructura como preparación de suelos en forma adecuada, previa nivelación y construcción de estructuras de conservación de suelos, fertilización y abonadura, plantación de especies forestales y forrajeras, manejo adecuado de la carga animal.

Los operadores de la tecnoestructura son cercar el predio, construcción de caminos y senderos, construcción del sistema de explotación e información del predio.

Los operadores de la socioestructura son la creación de una organización laboral, educación capacitación, creación de una estructura de organización social y cultural y aumento de la percepción de los fenómenos del medio ambiente.

Para aumentar la longevidad de los sistemas de producción los operadores que intervienen son los mismos que prolongan la longevidad de la fitocenosis y del recurso edáfico puesto que los sistemas de producción dependen directamente de la fitocenosis y del suelo para su subsistencia.

### - Autosuficiencia.

Para mantener el predio en condiciones de autosuficiencia es necesario operar la biogeoestructura a través de preparación de suelo, fertilización, plantación y riego, lo que permite aumentar la capacidad productiva para una autosuficiencia económica y alimentaria.

Los operadores de la tecnoestructura son la construcción de caminos y senderos, construcción del sistema de explotación e industrialización predial, construcción e implementación del sistema de información y del sistema de servicios del predio, construcción de obras de riego, todo lo que permite elevar la productividad predial y, por lo tanto, mantiene un grado mayor de autosuficiencia.

Los operadores de la socioestructura, son la creación de una estructura de organización laboral, educación, capacitación, creación de hábitos alimenticios y sanitarios y aumentar la percepción de los fenómenos del medio ambiente.

### - Información.

Los operadores de biogeoestructura necesarios para mantener una adecuada y completa información predial son cercar parte del predio, construcción de caminos y senderos, construcción del sistema habitacional, del sistema de explotación, y construcción del sistema de información; este último, debe manejar la información en forma rápida y permanente a través de la utilización de la informática, computación y cibernética para la creación de archivo de datos, manejo

y utilización de datos, y comunicación intra y extra predial.

Los operadores de la socioestructura que intervienen son construcción de una estructura de organización laboral, educación y capacitación, creación de estructuras de organización social y cultural que permitan a la población de la cuenca recibir y compartir todo tipo de información en este ámbito.

- Comercial.

Los operadores que interviene en la solución al problema de insuficiencia de estructura comerciales son en cuanto a la tecnestructura, la construcción de caminos y senderos que permitan el movimiento fluido de productos, especialmente quesos que provienen de las veranadas, construcción del sistema industrial del predio para la elaboración de productos de mejor calidad y, por lo tanto, mas comerciales, construcción del sistema de información que mantenga al tanto en materia de comercialización como exigencias del mercado, comportamiento de la oferta, la demanda y el precio, etc.

Los operadores de la socioestructura son la capacitación y creación de estructura de organización laboral, capaz de cumplir con las exigencias productivas de la empresa para mantener una oferta permanente y estable.

- Toma de decisiones.

La toma de decisiones debe ser estimulada a través de

los operadores de tecnoestructura como cercar parte del predio para poder manejar las variables productivas en forma más precisa, construcción de caminos y senderos que permitan un mayor control de los problemas prediales, a través de las conexiones que estos generan entre las partes del sistema; y por lo tanto, constituyen una herramienta fundamental en la toma de decisiones. La cuenca debe contar con un sistema de explotación eficiente para dar cabida a las opciones de decisiones que maneje la administración predial. La construcción del sistema industrial del predio permite un mayor número de alternativas productivas y por lo tanto será relevante en la toma de decisiones, las cuales deberán estar fundamentadas a través de la estructura de información predial.

Los operadores de la socioestructura requeridos para la toma de decisiones son la creación de una estructura y organización laboral, personal capacitado, creación de una estructura de organización cultural y social e incrementar la capacidad de percepción de los fenómenos del medio ambiente.

#### - Ejecución de decisiones.

Los operadores tecnoestructurales que interviene en la ejecución de las decisiones son el levantamiento y construcción de cercos para poder manejar adecuadamente los recursos y de esta manera poder ejecutar las decisiones con precisión, construcción de caminos y senderos que agilizan la ejecución de las decisiones, construcción de

los sistemas de explotación, sistema industrial y sistema de información y comunicación predial, construcción de obras de riego que permitan manejar en forma eficiente los recursos hídricos para ejecutar adecuadamente las decisiones en cuanto al riego se refieren.

La socioestructura ha de ser operada a través de la creación de una estructura de organización laboral, social y cultural, la capacitación y educación y el aumento de la capacidad para percibir los fenómenos del medio ambiente.

- Economía y finanzas.

Para solucionar el problema de baja productividad de los recursos los operadores biogeoestructurales son la preparación de suelos, siembra, fertilización, plantación de arbustos forrajeros y forestales, construcción de estructuras de conservación de suelo, introducción y cosecha de ganado, nivelación de suelos, riego y preparación de material de la biogeoestructura para la tecnoestructura, operadores de la tecnoestructura son cercado y apotreramiento del predio, construcción de senderos y caminos, construcción de los sistemas de explotación, sistema industrial, sistema de información y sistema habitacional del predio, implementación y construcción del sistema de servicios del predio, como: servicios de salud, servicios públicos, agua potable, etc. Debe realizarse la construcción de obras de riego para aumentar la productividad.

Dentro de la socioestructura intervienen operadores co-

mo la creación de una estructura de organización laboral, educación y capacitación del personal y de la población en general, creación de estructuras de organización social y cultural, creación de hábitos alimenticios y sanitarios, lo que implica mejor salud y por lo tanto mayor eficiencia de la mano de obra.

- Industrial.

La industrialización del predio requiere la inclusión de tecnología apropiada, conocimientos sobre comercialización y una organización socioestructural y tecnoestructural adecuada.

Los operadores que intervienen son la construcción de caminos y senderos, para cortar las distancias y el tiempo que permanecen los productos en éstos, construcción de un sistema de explotación del predio capaz de mantener producciones altas y sostenidas, para lograr un mayor grado de industrialización dado por un volumen mayor de producción, construcción del sistema de industrialización del predio, bien estructurado y capaz de procesar todos los productos que se generen en la cuenca, y construcción del sistema de información predial.

En cuanto a la socioestructura se requiere de operadores como capacitación en labores de industrialización de productos, en la cuenca, especialmente el queso, para lo cual es necesario crear conciencia de la importancia de la higiene en las labores de ordeña y elaboración de quesos y en la sanidad del ganado caprino.

## 5. CONCLUSIONES

La ganadería en las zonas áridas es sumamente dependiente de las praderas de estepa fría de montaña, producto de la estacionalidad de la producción de forrajes.

Los ecosistemas de estepa fría de montaña, han constituido históricamente, un recurso pastoral disponible para el ganado durante el período estival. En la IV Región o Región de Coquimbo, la trashumancia constituye un manejo sistemático del ganado para su subsistencia. Dentro de esta región la cuenca de Valle Hermoso, se encuentra bastante favorecida producto de su ubicación adecuada, encontrándose relativamente cerca de centros poblados y de ciudades de mayor población como Combarbalá e Illapel.

Los procesos antropogénicos sufridos por la cuenca han conducido a grados de desertificación que de no ser detenidos a través de un manejo adecuado, conducirán a la cuenca al estado de mayor deterioro de un ecosistema; el Agri-deserti.

Las soluciones planteadas contemplan un uso integrado de los recursos, con extracción dimensionada en relación a la productividad, considerándose los remanentes de materia y energía apropiados para la subsistencia de este ecosistema.

La integración apropiada de los ecosistemas de estepa fría de montaña con los de estepa seca y por otra parte, la relación estrecha entre las labores de agricultura y ganadería han de ser la base, para el manejo y utilización de los recursos, que permita la

progresión del ecosistema y mejor calidad de vida para su población.

En la zona de estudio, los datos obtenidos en los trabajos de campo realizados durante el presente estudio demuestran que el nivel de contaminación ambiental en la zona de estudio es moderado, lo que se evidencia en los niveles de contaminación y funcionamiento de la zona de estudio. Los datos obtenidos en el presente estudio demuestran que el nivel de contaminación ambiental en la zona de estudio es moderado, lo que se evidencia en los niveles de contaminación y funcionamiento de la zona de estudio.

Los datos obtenidos en el presente estudio demuestran que el nivel de contaminación ambiental en la zona de estudio es moderado, lo que se evidencia en los niveles de contaminación y funcionamiento de la zona de estudio. Los datos obtenidos en el presente estudio demuestran que el nivel de contaminación ambiental en la zona de estudio es moderado, lo que se evidencia en los niveles de contaminación y funcionamiento de la zona de estudio.

Los datos obtenidos en el presente estudio demuestran que el nivel de contaminación ambiental en la zona de estudio es moderado, lo que se evidencia en los niveles de contaminación y funcionamiento de la zona de estudio. Los datos obtenidos en el presente estudio demuestran que el nivel de contaminación ambiental en la zona de estudio es moderado, lo que se evidencia en los niveles de contaminación y funcionamiento de la zona de estudio.

## 6. RESUMEN

En la zona árida, los ganaderos están obligados a trasladar el ganado a las veranadas de estepa fría de montaña por la falta de forraje adecuado asegurando con esto la sobrevivencia. El estudio se orientó a conocer la estructura y funcionamiento de la cuenca que alcanza a 11.348 ha. ubicada en Combarbalá (31° LS y 71° LO) correspondiendo a la ubicación ecológica del Reino Seco, Dominio Estepario y Distrito Frío de Montaña; precipitación nival durante invierno, con receso vegetativo de 1 a 3 meses.

Con la ayuda de material cartográfico se elaboraron cartas fisiográficas, pendiente, exposición, capacidad de uso.

Se determinaron 64 unidades de paisaje siendo la de laderas de pendientes alta la dominante con 6.255 ha (55%), además, se determinaron 11 sitios.

El uso actual es de pastoreo y cosecha de leña con 94% de la superficie y 6% a pastoreo. En Combarbalá 26% de la existencia del ganado se traslada a la veranada chilena y 74% a la veranada argentina. Se describen las formaciones vegetales de interés praterense: veranada: consistente en praderas de gramíneas abiertas y arbustos xerófitos, destacándose los géneros Stipa, Hordeum, Poa, Chuquiraga, y Adesmia; vega: que se forman en las depresiones dominando Juncus, Carex, Heleocharis, Poa, Polygonum; matorral alto andino enano: dominado por Adesmia gayana con la presencia de representantes del género Callandrina y Chaetanthera que se encuentra entre 2.000 y 3.000 m.s.n.m.

Durante 1985, el ganado trashumante, de la estepa fría de montaña de esta cuenca alcanzó a 1544,7 U.A con valores porcentuales de 51,91% para caprinos, 11,45% para bovinos, 27,25% para equinos y 9,39% para los ovinos.

La carga animal a la cual fueron sometidas estas praderas fue un promedio de 0,19 U.A/ha.

A través del diagnóstico predial de la cuenca se determinaron los principales problemas que tienen relación con los atributos prediales.

Posteriormente se propusieron opciones de soluciones y un tratamiento predial, que implica un ordenamiento de los elementos de la Biogeoestructura, tecnoestructura y socioestructura. El objetivo sería la mantención de una productividad elevada y sostenida de los recursos renovables de la cuenca.

## 7. LITERATURA CITADA

ARMIJO, T.R. ; NAVA, C.R. y GASTO, C.J. 1979. El ecosistema. La unidad del hombre y la naturaleza. Saltillo U.A.A.A.N. Serie de Recursos naturales. 332 p.

ARANDA, X. 1971. Un tipo de ganadería tradicional en el Norte Chico: la trashumancia. Santiago, Universidad de Chile. 173 p.

AZOCAR, P.P. Sistema extensivo de explotación del Caprino. En: Curso de Producción Caprina. Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Departamento de extensión y Centros de Estudios de Zonas Aridas. Universidad de Chile. Ovalle. IV Región Chile.

CALDENTEY, P.I. y PIZARRO, N.I. 1980. Evaluación y Zonificación de los Recursos Climáticos de la IV Región. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. Santiago. Chile.

CIPMA. 1983. Primer Encuentro Científico sobre el Medio Ambiente Chileno. La Serena. 1<sup>o</sup> al 5 de agosto. 1983. Chile.

CONTRERAS, T.D. 1983. Curso Producción Caprina Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Departamento de Extensión y Centro de Estudios de Zonas Aridas. Universidad de Chile. Informe mecanografiado. Ovalle. IV Región. Chile.

COSIO, G.F. y DEMANET, F.R. 1984. Ecosistemas Pastorales de la Zona Mediterránea Árida y Semi-Árida de Chile, Quillota, Universidad de Valparaíso, Facultad de Agronomía.

DIAGET, P. y POISSONET, J. 1971. Une methode d'analyse phytologique des praires. Criteres de application. En: GUZMAN, 1984. Estado actual de la veranada de un sector de la comuna de "San Jo sé de Maipo" (Región Metropolitana) y su relación con el manejo histórico de la Masa Animal. Santiago, Universidad de Chile.

- ELHAI, H. 1968. Biogeographie. En: Guzmán, 1984. Estado actual de la veranada de un sector de la comuna de "San José de Maipo" (Región Metropolitana) y su relación con el manejo histórico de la Masa Animal. Santiago, Universidad de Chile.
- F.A.O. 1984. Proteger y Producir, Conservación del suelo para el desarrollo. 40 p.
- FERRANDO, G. 1983. Bases Fisiológicas del desarrollo y función de la Glándula mamaria. En: Curso de producción Caprina. Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Departamento de Extensión y Centro de Estudios de Zonas Aridas. Universidad de Chile. Ovalle. IV Región. Chile.
- FLEISCHMANN, F.M.; GASTO, C.J.; AGUILAR, G.C. y CAÑAS, C.R. 1984. Estilos de Agricultura y opciones de desarrollo predial. Estudio de un Ecosistema predial, Empresa Agropecuaria de la Cordillera Andina de Bio-Bio, Chile. O.E.A. y Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. Chile.
- FLEISCHMANN, F.M.; GASTO, C.J.; AGUILAR, G.C. y CAÑAS, C.R. 1984. Estudio de pequeñas propiedades agrícolas de la cordillera andina de Bío-Bío, Chile. Estilos de agricultura y opciones de desarrollo predial. O.E.A. y Universidad Católica de Chile. 127 p.
- GASTO, C.J. y CONTRERAS, T.D. 1972. Análisis del potencial pratense de fanerófitas y caméfitas en regiones mediterráneas de pluviosimetría limitada. Boletín Técnico 35. Universidad de Chile. 30-61 p.
- GASTO, C.J. 1979. Ecología. El Hombre y la Transformación de la Naturaleza. Editorial Universitaria. Santiago. Chile. 573 p.
- GASTO, C.J. y CONTRERAS, T.D. 1979. Un caso de desertificación en el Norte de Chile. El ecosistema y su fitocenosis. Boletín Técnico 42. Universidad de Chile. 99 p.
- GUERRERO, E.J. 1983. Manejo del Caprino Bajo Distintos Sistemas de Explotación. Sistemas desarrollados en España.

- GUZMAN, C. 1984. Estado actual de la veranada de un sector de la comuna de "San José de Maipo" (Región Metropolitana) y su relación con el manejo histórico de la masa animal. Santiago. Universidad de Chile.
- HERNANDEZ, N.A. 1983. Las razas caprinas. En: Curso de Producción Caprina. Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Departamento de Extensión y Centro de Estudios de Zonas Áridas. Universidad de Chile. Informe mecanografiado. Ovalle. IV Región. Chile.
- HUBER, A. 1978. La productividad potencial de la vegetación natural de Chile. *Agrosur* (Chile) 6(2): 83-89 p.
- INE. 1975-1976. En: Contreras, T.D. 1983. Introducción, Descripción y Estado Actual de la IV Región. Coquimbo. Curso Producción Caprina. Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Departamento de Extensión y Centro de Estudios en Zonas Áridas. Universidad de Chile. Informe mecanografiado. Ovalle. IV Región. Chile.
- IREN-CORFO. 1978. Estudio de las Comunidades Agrícolas de la IV Región. Informe final. Santiago. Chile.
- IREN-CORFO. 1979. Evaluación de las veranadas de la provincia de Elqui-IV Región. Coquimbo. Santiago, IREN, Informe N°44. 80 p.
- LAILHACAR, K.S. 1979. En: CONTRERAS, T.D. 1983, Introducción, Descripción y Estado Actual de la IV Región. Curso Producción Caprina, Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Departamento de Extensión y Centro de Estudios en Zonas Áridas, Universidad de Chile. Informe mecanografiado. Ovalle. IV Región. Chile.
- MARGALEF, R. 1974. Ecología. En: FLEISCHMANN, F.M.; CAÑAS, C.R.; AGUILAR, G. y GASTO, C.J. 1984. Estilos de Agricultura opciones de desarrollo Predial. Estudio de un ecosistema predial, Empresa Agropecuaria de la cordillera andina de Bio-Bio, Chile. O.E.A. y Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. Chile.

NAZAR, J. ; HAJEK, E. y DY CASTRI, F. 1966. Determinación para Chile de algunas analogías bioclimáticas mundiales. En: GUZMAN, C. 1984. Estado actual de la veranada de un sector de la comuna de "San José de Maipo" (Región Metropolitana) y su relación con el manejo histórico de la masa animal. Santiago. Universidad de Chile.

PAULSEN, H. 1975. Range Management in the central and southern Rocky Mountains. A summary of the status of our knowledge by. range ecosystems. En: GUZMAN, C. 1984. Estado actual de la veranada de un sector de la comuna de "San José de Maipo" (Región Metropolitana) y su relación con el manejo histórico de la masa animal. Santiago. Universidad de Chile.

PIMSTEIN, R. 1970. Aspectos de la vegetación andina. Condiciones de desarrollo y aprovechamiento. En: GUZMAN, C. 1984. Estado actual de la veranada de un sector de la comuna de "San José de Maipo" (Región Metropolitana) y su relación con el manejo histórico de la masa animal. Santiago. Universidad de Chile.

RODRIGO, S.P. 1980. Desarrollo de un planteamiento metodológico clínico de ecosistemas para el desarrollo. En: FLEISCHMANN, F.M.; CAÑAS, C.R.; AGUILAR, G.C. y CAÑAS, C.R. 1984. Estilos de Agricultura y opciones de desarrollo Predial. Estudio de un ecosistema predial, Empresa Agropecuaria de la cordillera andina de Bio-Bio. Chile. O.E.A. y Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. Chile.

RODRIGUEZ, M. 1960. Regiones naturales de Chile y su capacidad de uso. Agricultura técnica (Chile) 19-20:309-399 p.

RODRIGUEZ, M. y DIAZ, C. 1951. Factores que determinan la erosión en Chile. En: GUZMAN, C. 1984. Estado actual de la veranada de un sector de la comuna de "San José de Maipo" (Región Metropolitana) y su relación con el manejo histórico de la masa animal. Santiago. Universidad de Chile.

SERPLAC - IV Región. 1980-1989. Plan Regional de Desarrollo. República de Chile. Presidencia de la República. Intendencia Regional de Coquimbo. Tomo IV: sectores productivos, Coquimbo. Chile.

- SIERRA, A.S. 1986. Análisis del sistema caprino de la Precordillera de la zona Mediterránea Árida de Chile. Comunidad Alvarez de Valle Hermoso, Combarbalá. Región de Coquimbo, Quillota. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 389 p.
- STODDART, L.A. 1972. ¿ Que es el manejo de pastizales?. En: GUZMAN, C. 1984. Estado actual de la veranada de un sector de la comuna de "San José de Maipo" (Región Metropolitana) y su relación con el manejo histórico de la masa animal. Santiago. Universidad de Chile.
- SUBCOMITE MAB-3 CHILE. 1983. Proyecto: estudio de los sistemas pastorales de la zona árida de Chile y su organización socioantropológica. Subproyecto: evaluación y análisis de los sistemas ganaderos de las comunidades agrícolas de Carquidano y Yerba Loca. Canela Baja. IV Región. Chile. Quillota, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 196 p.
- SUBCOMITE MAB-3 CHILE. 1983. Proyecto: estudio de los sistemas pastorales de la zona árida de Chile y su organización socio-antropológica. Subproyecto: evaluación y análisis de los sistemas ganaderos de la comunidad agrícola de Valle Hermoso. Combarbalá. IV Región. Chile. Quillota. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía.
- THILENIUS, J. 1975. Alpine Range Management in the Western United States. Principles, practices and problems: the Status of our knowledge. En: GUZMAN, C. 1984. Estado actual de la veranada de un sector de la comuna de "San José de Maipo" (Región Metropolitana) y su relación con el manejo histórico de la masa animal. Santiago. Universidad de Chile.
- WEBERBAUER, A. 1945. El mundo vegetal de los Andes peruanos. Estudio Fitogeográfico. En: GUZMAN, C. 1984. Estado actual de la veranada de un sector de la comuna de "San José de Maipo" (Región Metropolitana) y su relación con el manejo histórico de la masa animal. Santiago. Universidad de Chile.
- WRIGHT, A.S.C. 1963. El proceso de suelos y la evolución de la agricultura en el Norte de Chile. 8 p. (Mimeografiada).

Anexo : 1

## INVENTARIO DE UNIDADES DE PAISAJE

Formulario N<sup>o</sup> 1. BIOGEOESTRUCTURA

Autores : \_\_\_\_\_

Predio : \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### SITUACION FISIOGRAFICA

0. No determinada
1. Terreno plano
2. Cumbre escarpada
3. Cumbre redondeada
4. Alto de ladera
5. Media ladera
6. Terraza
7. Bajo de ladera
8. Depresión abierta
9. Depresión cerrada
10. Terreno plano valle
11. Terreno plano meseta
12. Pied Mont
13. Cono eyección

### PENDIENTE

0. No determinada
1. 0 - 1%
2. 2 - 4%
3. 5 - 9%
4. 10 - 16%
5. 17 - 25%
6. 26 - 36%
7. 37 - 49%
8. 50 - 64%
9. 65 - 80%
10. 81-100%
11. 101-275%
12. 275%

### EXPOSICION

0. No determinada
1. Terreno plano
2. N
3. NE
4. E
5. SE
6. S
7. S.O
8. O
9. NO

### DRENAJE EXTERNO

0. No determinado
1. Estancado o nulo
2. Lento
3. Medio
4. Rápido

### PERIODO DE INUNDACION

0. No determinado
1. Nunca inundado
2. Inundado accidentalmente
3. Inundado periódicamente (mas de 6 meses)
4. Sumergido periódicamente (menos de 6 meses)
5. Siempre sumergido en aguas poco profundas
6. Siempre sumergido en aguas profundas
7. Agua circulante oxigenada
8. Agua estancada
9. Otros

## DRENAJE INTERNO

0. No determinado
1. Estancado o nulo
2. Lento
3. Medio
4. Rápido

## USO ACTUAL

<u>Tipo de utilización</u>	<u>Intensidad</u>	<u>Estado</u>	<u>Periodicidad</u>
0. No determinado	0. No determinable	0. No determinado	0. No determinado
1. Ninguna utilización	1. No explotado	2. Regular	1. Continuo
2. Mantillo	2. Subexplotado	3. Malo	2. Intermitente
3. Leña	3. Bien explotado		3. Rotativo
4. Carbón	4. Sobreexplotado		
5. Terreno de pastoreo			
6. Siega			
7. Pastoreo y siega			
8. Producción forrajera			
9. Producción de grano			
10. Producción industrial			
11. Frutales			
12. Apicultura			
13. Hortalizas			
14. Recreación			
15. Urbano industrial			
16. Producción de agua			
17. Producción de madera			
18. Producción de corteza			
19. Fauna silvestre			
20. Producción de carne			

## Tipo de utilización

21. Producción de leche
22. Producción de lana
23. Producción de estiércol
24. Otros.

## EROSION

<u>Tipo</u>	<u>Grado</u>	GRADO DE DESERTIFICACION
1. No aparente	1. Ligero	0. No determinada
2. Hídrica laminar	2. Moderado	1. Natural
3. Hídrica por surco	3. Fuerte	2. Composición fauna alterada
4. Hídrica por cárcava		3. Eliminación fauna natural
5. Eólica		4. Vegetación natural floreada
6. Zona de rodado		5. Vegetación natural devastada
7. Deslizamiento		6. Renoval
8. Otros		7. Cubierta rala
		8. Descubierto
		9. Problema incipiente suelo
		10. Problema moderado. Deterioro edáfico
		11. Problema intenso. Deterioro edáfico
		12. Agri deserti
		13. Otros

## GRADO DE ARTIFICIALIZACION

0. No determinado
1. Biocenosis natural
2. Recolección
3. Manejo ecológico natural
4. Intervención mecánica y Química moderada
5. Intervención mecánica y Química intensa
6. Incorporación de estructuras tecnológicas
7. Tecnología intensa

## CONDICION DE LA VEGETACION

0. No determinado
1. Excelente
2. Buena
3. Regular
4. Mala
5. Muy mala

## CAPACIDAD DE USO

- 0. No determinada
- 1. Ir            7. IIs
- 2. IIr           8. IIIs
- 3. IIIr          9. IV s
- 4. IV r         10. VI
- 5. V            11. VII
- 6. I s          12. VIII

## TENDENCIA DE LA VEGETACION

- 0. No determinada
- 1. Progresión
- 2. Retrogradación
- 3. Estable

## CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACION

Forma vital +	TOTAL CUBIERTA ESTRATA %	CLAVE PARA CODIFICAR Recubrimiento(%)	RECUBRIMIENTO Código
0. No determinada		1 - 5	1
1. Líquenes		5 - 10	2
2. Musgos		10 - 25	3
3. Terófitas		25 - 50	4
Plantas anuales		50 - 75	5
4. Helechos		75 - 100	6
5. Geófitas (rebrote menos 0.0 m)			
6. Hemicriptófitas (rebrote 0.0 m)			
7. Caméfitas (rebrote 0.0 menos 0.25 m)			
8. Nanofanerófitas (0.25 - 2 m)			
9. Microfanerófitas (2.0 - 8.0 m)			
10. Mesofanerófitas (8.0 - 30.0 m)			
11. Megafanerófitas (mayor 30 m)			
12. Caso particular			

+ Ponga las formas vitales que cubren  
más del 10% de la superficie del suelo.

Autores : \_\_\_\_\_

Predio : \_\_\_\_\_ Fecha : \_\_\_\_\_

**CERCOS**

<u>TIPO</u>	<u>ESTADO</u>
0. No determinado	0. No determinado
1. Madera	1. Bueno
2. Alambre de púas	2. Regular
3. Piedras	3. Malo
4. Ladrillos-adobes	4. Destruído
5. Cerco vivo	
6. Otros (piedra + espino)	

**CAMINOS**

<u>CLASE</u>	<u>TIPO</u>	<u>APTITUD</u>	<u>EPOCA TRANSITABLE</u>	<u>ESTADO</u>
0. No determ.	0. No determ.	0. No determ.	0. No determ.	0. No determ.
1. Carretera	1. Pavimento	1. Todo vehí- culo	1. Todo el año	1. Bueno
2. Vecinal	2. Asfalto	2. Jeep y ca- mioneta	2. Verano	2. Regular
3. Predial	3. Ripio	3. Camiones		3. Malo
4. Huella	4. Tierra	4. Carretas		4. Destruído
5. Sendero		5. Animales		
		6. Peatones		

**PUERTAS**

<u>TIPO</u>	<u>ESTADO</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
0. No determinado	0. No determinado	_____
1. Fierro	1. Bueno	_____
2. Madera	2. Regular	_____

<u>TIPO</u>	<u>ESTADO</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
3. Alambre	3. Malo	_____
4. Sin puertas	4. Destruído	_____

OBRAS DE ARTE

<u>Clase</u>	<u>Aptitud</u>	<u>Epoca</u>	<u>Estado</u>	<u>Observaciones</u>
0. No determ.	0. No determ.	0. No determ.	0. No determ.	_____
1. Fuente de cemento	1. 0- 3 ton.	1. Todo el año	1. Bueno	_____
2. Puente de madera	2. 3-10 ton.	2. Verano	2. Regular	_____
3. Vado	3. 10 ton.		3. Malo	_____
4. Terraplén	4. Animales		4. Destruído	_____
5. Otros	5. Peatones			

CONSTRUCCIONES

<u>Tipo</u>	<u>Utilización</u>	<u>Dimensiones</u>	<u>Uso actual</u>	<u>Estado</u>
_____	_____	_____	_____	1. Bueno
_____	_____	_____	_____	2. Regular
_____	_____	_____	_____	3. Malo
_____	_____	_____	_____	4. Destruído

- Observaciones
- Implementos de cocina y enseres
  - Fuentes de energía
  - Materiales ordeña
  - Aperos del arriero
  - Aspectos descriptivos de la postura y entorno

Formulario N<sup>o</sup> 3. HIDROGRAFIA

Autores : \_\_\_\_\_

Predio : \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### CAUCES NATURALES

<u>Régimen</u>	<u>Caudal estimado</u>	<u>Uso</u>
0. No determinado	0. No determinado	0. No determinado
1. Todo el año	1. 0 - 1 1/seg.	1. Riego
a) con crecida invernal	2. 1 - 5 1/seg.	2. Aguada
b) con crecida estival	3. 5 - 10 1/seg.	3. Agua potable
2. Sólo invernal	4. 10 - 25 1/seg.	4. Vida silvestre
3. Sólo estival	5. 25 - 50 1/seg.	5. Recreación
4. Sólo pluvial	6. 50 1/seg.	6. Ningún uso
		7. Fuera del predio

### ACUMULACION NATURAL

<u>Tipo</u>	<u>Régimen</u>	<u>Capacidad</u>	<u>Uso</u>
0. No determinado	0. No determina- do	0. No determinada	0. No determinado
1. Lago	1. Todo el año	1. 0- 3.000m <sup>3</sup>	1. Riego
3. Vega	a) con crecida invernal	2. 3.000- 6.000m <sup>3</sup>	2. Aguada
4. Pantano	b) con crecida estival	3. 6.000- 10.000m <sup>3</sup>	3. Agua potable
		4. 10.000- 20.000m <sup>3</sup>	4. Vida silvestre
		5. 20.000m <sup>3</sup>	5. Recreación
	2. Sólo invernal		6. Ningún uso
	3. Sólo estival		
	4. Sólo pluvial		

### Estado

- 0. No determinado
- 1. Bueno
- 2. Regular
- 3. Malo

### Observaciones

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## CAUCES ARTIFICIALES

<u>Tipo</u>	<u>Régimen</u>	<u>Caudal estimado</u>	<u>Uso</u>
0. No determinado	0. No determinado	0. No determinado	0. No determinado
1. Canal vecinal	1. Todo el año	1. 0- 1 1/seg.	1. Fuera del predio
2. Canal predial	2. Estacional	2. 1- 5 1/seg.	2. Riego
3. Acequia cabe- cera		3. 5- 10 1/seg.	3. Abrevadero
4. Surcos de rie- go		4. 10- 25 1/seg.	4. Agua potable
5. Colector o desa- güe		5. 25- 50 1/seg.	5. Vida silvestre
		6. 50 1/seg.	6. Recreación
			7. Ningún uso

<u>Estado</u>	<u>Observaciones</u>
0. No determinado	_____
1. Bueno	_____
2. Regular	_____
3. Malo	_____
4. Destruído	_____

## ACUMULACION ARTIFICIAL

<u>Tipo</u>	<u>Régimen</u>	<u>Capacidad</u>	<u>Uso</u>
0. No determinado	0. No determinado	0. No determinado	0. No determinado
1. Tranque	1. Todo el año	1. 0- 100m <sup>3</sup>	1. Riego
2. Tranque de acu- mulación noctur- na	a) con crecida invernal	2. 100- 1000m <sup>3</sup>	2. Bebida
3. Noria-m	2. Sólo invernal	3. 1000- 3000m <sup>3</sup>	3. Vida silvestre
4. Bomba; molino	3. Sólo estival	4. 3000- 6000m <sup>3</sup>	4. Recreación
		5. 6000- 10000m <sup>3</sup>	
		6. 10000- 20000m <sup>3</sup>	
		7. 20000m <sup>3</sup>	

<u>Estado</u>	<u>Observaciones</u>
0. No determinado	_____
1. Bueno	_____
2. Regular	_____

3. Malo \_\_\_\_\_

BIOGEOESTRUCTURA

Anexo : 2

UNIDAD N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Superf. (Ha)	229,6	195,6	184	46,4	91,4	329,2	23,2	309,6	45,6	26,4
Sit. Fisiográfica	10	4	10	4	4	10	4	10	10	10
Pendiente	3	7	3	5	8	4	9	6	3	4
Exposición	7	7	7	7	3	5	8	2	2	6
Dren. ext.	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2
Dren. int.	2	4	3	3	4	3	4	4	2	3
Per. inund.	3	1	1	1	3	1	1	3	3	3
<u>Uso Actual</u>	5-3	5	5	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3
Tipo										
Intensidad	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Estado	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Periodicidad	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Erosión										
Tipo	2	6	2	6	6	2	6-2	2	2	2
Grado	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2
G° desertif.	7	10	4	10	10	10	10	10	10	10
G° artif.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Cond. veget.	4	5	3	5	4	4	5	4	4	5
Cap. de uso	11-5	12	11-12	11	11-5	12-11	11	5-11	5-11	5-11
Forma vital % cub.	3/1	6/1	6/2	6/1	8/1	8/1	7/2	7/3	7/1	7/1
sp. dom.		St.sp	St.sp	St.sp	Ad.sp	Ad.sp	Bb.em	Ad.ry	Lr.sp	Lr.sp
sp. dom.		Ft.sp	Ft.sp	Ft.sp			Ch.op	Lt.sp		Bb.em
sp. dom.		Dt.sp	Dt.sp	Hr.cm			Ep.ad			
Forma vital %	6-5-/5		7/1	7/2	7/2	7/1	5-6/2	6/4	6-5/2	6-5/9
sp. dom.	St.sp		Ad.sb.	Ad.ry	Ad.sb	Lt.sp	Jn.bl	St.sp	Jn.bl	Hr.cm
sp. dom.	Et.sp				Ep.ad		Pt.cl	Ft.sp	Pt.cl	Jn.bl
sp. dom.	Hr.cm		Lt.sp	Ad.sb	Ch.op		Hr.cm	Hr.cm	Hr.cm	Pt.cl
Forma vital %	7/2			6/1	6/4					
sp. dom.	Ad.ry			St.sp	St.sp					
sp. dom.	Lt.sp			Ft.sp	Ft.sp					
sp. dom.	Al.sp			Hr.cm	Dt.sp					
tend. veq.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pedregosidad	2	2	2	2	3	4	2	4	2	2
Rocosidad	2	2	3	6	4	6	4	1	2	6

BIOGEOESTRUCTURA

Anexo : 2

UNIDAD N°	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Superf. (Ha)	96	27,6	107,2	66	114	34,4	24	23,2	70,8	16,4
Sit. Fisioqráfica	4	4	10	4	4	4	4	4	4	11
Pendiente	7	5	4	5	7	8	7	8	7	2
Exposición	3	5	9	7	3	6	9	6	9	1
Dren. ext.	4	4	3	4	4	4	4	4	4	2
Dren. int.	3	3	3	3	3	4	4	4	4	1
Per. inund.	1	1	3	1	1	1	3	1	1	5
<u>Uso Actual</u>										
Tipo	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3
Intensidad	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Estado	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Periodicidad	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<u>Erosión</u>										
Tipo	6	6	2	6	6	6	6	6	6	2
Grado	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
G° desertif.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
G° artif.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Cond. veget.	2	5	4	5	2	4	4	4	4	4
Cap. de uso	11	11	11-5	11	11	11	11	11-5	11	5
Forma vital % cub.	7/1	7/1	7/2	7/1	7/1	7/1	6/1	7/1	6/3	7/1
sp. dom.		Lr.sp	Lr.sp	Bb.cm	Ad.sp	Lr.sp	St.sp	Lr.sp	St.sp	Lr.sp
sp. dom.	Ad.sp	Bb.em	Ad.sp	Lr.sp			Ft.sp	Ad.sb	Ft.sp	Ad.sb
sp. dom.							Dt.sp		Dl.sp	
Forma vital %	7/1	6/2	6-5/4	6/2	7/1	6/2	7/3	6/2	7/2	6-5/5
sp. dom.	Ep.ad	Hr.cm	Jn.bl	Hr.cm	Ep.ad	St.sp	Bb.em	St.sp	Bb.em	Jn.bl
sp. dom.		St.sp	Pt.cl	St.		Ft.sp	Lr.sp	Ft.sp	Lr.sp	Pt.cl
sp. dom.		Ft.sp	Hr.cm	Ft.		Dt.sp	Ch.op	Dt.sp	Ch.op	Hr.cm
Forma vital %	6/3			6/3						
sp. dom.	St.sp			St.sp						
sp. dom.	Ft.sp			Ft.sp						
sp. dom.	Dt.			Dt.sp						
tend. veq.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pedregosidad	2	2	4	2	1	1	1	1	1	5
Rocosidad	6	6	2	6	6	6	6	6	6	4

BIOGEOESTRUCTURA

Anexo : 2

UNIDAD N°	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Superf. (Ha)	34	107	40,4	13,2	138,8	116,4	38	72,0	74,4	90,4
lit. Fisiográfica	5	4	4	4	10	5	4	4	4	4
Pendiente	3	3	4	6	3	6	8	5	5	4
Exposición	7	7	4	7	8	7	9	9	7	5
Dren. ext.	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
Dren. int.	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
Per. inund.	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1
<u>Uso Actual</u>										
Tipo	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3
Intensidad	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Estado	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Periodicidad	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Erosión	6	6	2	2	3	6	6	2	2	2
Tipo										
Grado	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3
G <sup>n</sup> desertif.	10	4	10	10	10	10	10	10	10	11
G <sup>n</sup> artif.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Cond. veget.	3	2	3	2	4	4	4	4	4	4
Cap. de uso	11	11	11	11	5-11	11	12	11	11-12	11-12
Forma vital % cub.	7/2	7/1	6/3	7/4	3/1	7/2	7/3	7/3	7/4	7/4
sp. dom.	Ep.ad	Lr.sp	St.sp	Ad.sb	Ch.sp	Ad.sp	Ad.ry	Ad.ry	Ad.ry	Lr.sp
sp. dom.	Ad.sp		Ft.sp		Ox.sp	Bb.em	Lr.sp	Lr.sp	Lr.sp	Ad.ry
sp. dom.	Lr.sp		Pt.sp		Vl.sp	Ch.op				Ad.sb
Forma vital %	6/4	6/2	7/4	6/3	7/3	6/1	6/1	6/1	3/1	6/1
sp. dom.	St.sp	St.sp	Lr.sp	St.sp	Ad.sb	St.sp	St.sp	St.sp	Ox.sp	St.sp
sp. dom.	Fs.sp	Fs.sp	Ad.ry	Fs.sp	Lr.sp	Ft.sp	Ft.sp	Ft.sp		Ft.sp
sp. dom.	Dt.sp	Dt.sp		Dt.sp		Dt.sp	Dt.sp	Dt.sp		Dt.sp
Forma vital %					6-5/5					
sp. dom.					Pt.cl					
sp. dom.					Jn.bl					
sp. dom.					Hr.cm					
tend. veg.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pedregosidad	6	5	2	2	4	3	3	4	5	4
Rocosisidad	4	4	4	4	5	5	6	4	3	4

BIOGEOESTRUCTURA

Anexo : 2

UNIDAD N <sup>o</sup>	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Superf. (Ha)	106,8	151,2	337,6	179,2	204,8	226,8	78	143,6	448,8	194,4
Sit. Fisiográfica	4	4	10	4	4	4	4	4	4	4
Pendiente	6	6	4	7	8	7	8	7	7	8
Exposición	7	8	4	4	4	9	7	8	3	7
Dren. ext.	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Dren. int.	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4
Per. inund.	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1
<u>Uso Actual</u>										
Tipo	5-3	5-3	5-3	5	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3
Intensidad	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Estado	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3
Periodicidad	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<u>Erosión</u>										
Tipo	2	2-6	2	2-6	2-6	2	2-6	2-6	2-6	2-6
Grado	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
G <sup>o</sup> desertif.	10	11	10	10	11	10	11	11	10	11
G <sup>o</sup> artif.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Cond. veget.	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4
Cap. de uso	11	11-12	5-11	12	11-12	11-12	11-12	11-12	11-12	11-12
Forma vital % cub.	7/3	8/2	3/1	6/3	7/3	7/4	7/3	7/3	7/3	7/4
sp. dom.	Ad.ry	Ad.sp	Ch.sp	St.sp	Ad.sb	Ep.ad	Lr.sp	Lr.sp	Ep.ad	Vr.sp
sp. dom.	Lr.sp		Ox.sp	Ft.sp	Bb.em	Ch.op	Ad.sb		Bb.em	Bb.em
sp. dom.	Ad.sb			Dt.sp	Ch.op	Bb.em	Vr.sp	Bb.em	Ch.op	Ch.op
Forma vital %						6/1	6/1	8/2	8/2	6/1
sp. dom.						Hr.cm	Hr.cm	Ad.sp	Ad.sp	St.sp
sp. dom.						St.sp			Sh.pl	Ft.sp
sp. dom.						Ft.sp				Pt.sp
Forma vital %						8/1		6/1	6/2	
sp. dom.						Fb.im		Hr.cm	St.sp	
sp. dom.								St.sp	Fs.sp	
sp. dom.								Ft.sp	Pt.sp	
tend. veg.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pedregosidad	4	4	2	4	4	4	6	6	5	4
Rocosisidad	4	3	6	4	5	4	3	2	3	4

BIOGEOESTRUCTURA

Anexo : 2

UNIDAD N°	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Superf. (Ha)	89,6	316,8	304	898,4	136,4	439,2	118,8	966,4	120	168,8
Sit. Fisiográfica	4	4	4	4	4	4	4	11	5	4
Pendiente	7	7	7	7	8	6	7	3	6	6
Exposición	2	7	7	9	3	8	5	1	8	8
Dren. ext.	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
Dren. int.	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
Per. inund.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<u>Uso Actual</u>										
Tipo	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3	5-3
Intensidad	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Estado	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Periodicidad	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<u>Erosión</u>										
Tipo	6-2	6-2	6-2	6-2	2	2-4	2-4	2-3	2	2
Grado	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
G° desertif.	11	11	11	10	10	11	11	10	10	10
G° artif.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Cond. veget.	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4
Cap. de uso	11-12	11-12	11-12	11-12	11	11-12	11-12	9	11	11
Forma vital % cub.	7/3	8/3	6/1	7/2	8/4	8/4	8/4	8/4	7/3	7/3
sp. dom.	Fb.im	Ad.sp	St.sp	Kr.cs	Gm.is	Ad.sp	Ad.sp	Fb.im	Ap.sp	Ap.sp
sp. dom.	Ep.ad	Tr.al	Ft.sp	Ap.sp	Bc.sp	Ep.ad	Pr.sp	Cl.sp	Mh.hs	Ad.ar
sp. dom.	Ap.sp	Fb.im	Dt.sp	St.tm	Fb.im	Pr.sp	Ep.ad			Ep.ad
Forma vital %	6/1	7/4	7/4	8/4	7/3	7/3	Ml.sp	7/3	8/1	8/1
sp. dom.	St.sp	Ch.ul	Vi.rs	Bc.sp	Ap.sp	Vi.rs	Ap.sp	Ep.ad	Bc.sp	Pr.sp
sp. dom.	Ft.sp	Ap.sp	Ap.sp	Pr.sp	Kr.cs	Tr.al	Vi.rs	Ch.ul	Pr.sp	
sp. dom.	Dt.sp	Vr.sp	Ml.sp	Sc.pl	Ch.ul					
Forma vital %		6/1	8/2	3/2	3/2	3/2	3/1	6/1		9/1
sp. dom.		St.sp	Ad.sp	Br.sp	Br.sp	Br.sp	Tb.sp	Ns.ch		Ql.sp
sp. dom.		Ft.sp	Tr.al	Ns.ch	Ch.sp	Ch.sp	Br.sp			
sp. dom.		Dt.sp	Ch.tr				Ch.sp			
tend. veg.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pedregosidad	5	3	4	4	4	3	4	3	3	3
Rocosidad	4	3	4	3	3	4	3	1	3	3

BIOGEOESTRUCTURA

Anexo : 2

UNIDAD N°	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Superf. (Ha)	219,2	32,8	99,2	149,6	242,8	248	76,4	42,8	66,4	198,8
Sit. Fisiográfica	5	5	5	4	7	4	5	5	5	5
Pendiente	5	4	6	8	4	7	3	6	5	5
Exposición	7	7	7	8	8	7	2	7	9	7
Dren. ext.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Dren. int.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Per. inund.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<u>Uso Actual</u>										
Tipo	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5
Intensidad	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Estado	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Periodicidad	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
<u>Erosión</u>										
Tipo	2	2	2	2	2	2	2	2	2-3	2-3
Grado	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2
G° desertif.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
G° artif.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Cond. veget.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Cap. de uso	11	11	11	11-12	11-12	11-12	11	11	11	11
Forma vital % cub.	7/2	7/3	7/3	7/3	7/4	7/4	7/4	7/4	7/4	7/1
sp. dom.	Ep.ed	Ep.ed	Kr.cs	Ep.ed	Ep.ed	Kr.cs	Ap.sp	Ap.sp	Kr.cs	Ep.ed
sp. dom.	Ap.sp	Ap.sp	Bc.sp	Bc.sp	Ap.sp	Bc.sp	Fb.im		Ch.ul	
sp. dom.			Ep.ed	Kr.cs	Ch.ul	Ep.ed	Ad.ar	Ad.sp	Ep.ed	
Forma vital %	8/1	8/1	8/1	8/1	9/1	9/1	9/1	9/1		8/3
sp. dom.	Ad.sp	Ad.sp	Pr.sp	Pr.sp	Ql.sp	Ql.sp	Ql.sp	Ql.sp		Pr.ch
sp. dom.								Kg.an		Ac.cv
sp. dom.										Cl.ed
Forma vital %			12/1				8/1	8/1		6/1
sp. dom.			Tr.ch				Pr.sp	Pr.sp		Ns.ch
sp. dom.										St.pl
sp. dom.										
tend. veg.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pedregosidad	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
Rocosidad	2	2	3	4	2	4	3	4	3	3

BIOGEOESTRUCTURA

Anexo : 2

UNIDAD N <sup>o</sup>	61	62	63	64						
Superf. (Ha)	276	206,0	174,0	612,0						
Sit. Fisiográfica	9	5	4	5						
Pendiente	10	6	7	7						
Exposición	3	7	3	9						
Dren. ext.	4	4	4	4						
Dren. int.	1	3	3	3						
Per. inund.	1	1	1	1						
<u>Uso Actual</u>	3-5	3-5	3-5	3-5						
Tipo										
Intensidad	2	4	4	4						
Estado	2	3	3	3						
Periodicidad	2	1	1	1						
Erosión										
Tipo	7	2-3	2-7	2-3						
Grado	2	2	3	2						
G <sup>o</sup> desertif.	3	11	11	11						
G <sup>o</sup> artif.	2	2	2	2						
Cond. veget.	2	4	5	5						
Cap. de uso	12	11-12	12	11-12						
Forma vital % cub.	7/2	8/4	8/3	8/3						
sp. dom.	Ep.ed	Cl.ed	Ac.cv	Pr.sp						
sp. dom.		Ac.cv	Rt.ep	Cl.ed						
sp. dom.		Pr.ch	Fl.Tr.	Pr.ch						
Forma vital %	8/3	6/1	6/1	9/1						
sp. dom.	Fl.tr	Ns.ch	Ns.ch	Ql.sp						
sp. dom.	Cl.ed	St.pl	St.pl	Kg.an						
sp. dom.	Ac.cv									
Forma vital %	12/2	7/1	12/1	12/1						
sp. dom.	Py.ch	Ep.ed	Py.ch	Tr.ch						
sp. dom.	Tr.ch									
sp. dom.										
tend. veq.	3	2	2	2						
Pedregosidad	5	3	3	3						
Rocosidad	6	3	4	3						