

Distr.
RESTRINGIDA

LC/R.1273
29 de abril de 1993

ORIGINAL: ESPAÑOL

C E P A L
Comisión Económica para América Latina y el Caribe

**PLAN DE DESARROLLO AGRICOLA SUSTENTABLE PARA EL
SECANO DE LA VI REGION DE CHILE**

(Comunas La Estrella, Litueche y Navidad)

Este documento fue elaborado por la Unidad Conjunta CEPAL/PNUMA de Desarrollo y Medio Ambiente de la División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, en el marco del proyecto CEPAL/PNUMA "Cooperación técnica para la planificación y gestión ambiental en América Latina y el Caribe", con la colaboración del consultor señor Francisco Brzovic. Este trabajo no ha sido sometido a revisión editorial.

93-5-646

INDICE

| | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| Preámbulo | v |
| I. INTRODUCCION | 1 |
| II. ANTECEDENTES DE CONTEXTO | 3 |
| A. EL SUBSECTOR DE LA PEQUEÑA AGRICULTURA Y LA CORDILLERA DE LA COSTA | 3 |
| 1. La pequeña agricultura en Chile | 3 |
| 2. La Cordillera de la Costa | 4 |
| B. EL ENTORNO FISICO Y LOS SISTEMAS DE PRODUCCION EN EL AREA DEL PLAN | 7 |
| 1. El entorno físico en el área del Plan | 7 |
| 2. Los sistemas de producción en el secano de la VI Región | 12 |
| III. JUSTIFICACION DEL PLAN | 14 |
| A. EL PROBLEMA Y LA FORMA DE ABORDARLO | 14 |
| B. POBLACION OBJETIVO | 15 |
| C. ESTRATEGIA DE EJECUCION Y ARREGLOS INSTITUCIONALES | 15 |
| 1. Ejecución del Plan | 15 |
| 2. Gestión del Plan | 18 |
| 3. Arreglos institucionales | 20 |
| IV. OBJETIVO DE DESARROLLO | 21 |
| V. OBJETIVOS DIRECTOS, RESULTADOS ESPERADOS Y ACTIVIDADES . | 22 |
| A. OBJETIVOS DIRECTOS CENTRALES | 23 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 1. | Desarrollo de estilo de agricultura alternativa | 23 |
| 2. | Dotación mejorada de agua para la pequeña agricultura | 25 |
| 3. | Desarrollo forestal con propósitos múltiples | 27 |
| 4. | Gestión ambiental diferenciada de áreas especiales | 29 |
| 5. | Sistema de información ambiental | 31 |
| B. | OBJETIVOS DIRECTOS COMPLEMENTARIOS | 32 |
| 1. | Expansión área bajo praderas mejoradas y desarrollo ganadero | 32 |
| 2. | Procesos mejorados de comercialización de productos, de prestación de servicios y de abastecimiento de insumos | 34 |
| 3. | Sistema financiero campesino | 37 |
| | Notas | 38 |
| | ANEXOS | 41 |
| | Anexo 1: SECTOR AGRICOLA CHILENO: EL ENTORNO FISICO | 43 |
| | Anexo 2: SECTOR AGRICOLA CHILENO: UNA PERSPECTIVA GLOBAL DEL SECTOR | 48 |
| | Anexo 3: SECTOR AGRICOLA CHILENO: LA PEQUEÑA AGRICULTURA | 51 |
| | Anexo 4: SECTOR AGRICOLA CHILENO: LA CORDILLERA DE LA COSTA | 55 |
| | Anexo 5: CARACTERIZACION FISICA Y PRODUCTIVA DEL AREA DEL PLAN | 65 |
| | Anexo 6: LOS SISTEMAS DE PRODUCCION EN EL SECANO DE LA VI REGION (COMUNAS DE NAVIDAD, LITUECHE Y LA ESTRELLA) | 96 |
| | ANEXO 7: SIGLAS | 113 |
| | Referencias bibliográficas | 114 |

Preámbulo

Este estudio tuvo su origen en un acuerdo de cooperación entre la Subsecretaría de Agricultura del Ministerio homónimo de la República de Chile y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

En la identificación del área del Plan, en la definición de sus alcances y en los análisis de la propuesta participó activamente la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), conjuntamente con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en el contexto de las actividades de apoyo al Ministerio de Agricultura de Chile realizadas en el marco de los proyectos "Realización de estudios y formulación de políticas y programas de desarrollo rural" (TCP/CHI/0051) y "Reforzamiento institucional del Ministerio de Agricultura para la identificación y formulación de proyectos locales de desarrollo productivo" (CHI/91/001).

I. INTRODUCCION

Este trabajo es un documento de proyecto cuyo propósito es el de sustentar la expresión operativa de una estrategia de desarrollo.

La naturaleza de la propuesta corresponde más bien, por el amplio espectro de sus objetivos y por sus pretensiones, al concepto de un plan de desarrollo. No obstante, se trata de un plan que busca diferenciarse de otras propuestas de desarrollo agrícola en aspectos de forma y fondo.

Los siguientes aspectos son relevantes en cuanto a caracterizar la propuesta:

- ▶ Promueve una alternativa de desarrollo agrícola sustentable en el sentido que se orienta a detener los procesos de degradación ambiental asociados a la actividad agrícola y, al mismo tiempo, a sentar las bases para un mayor bienestar en el ámbito rural.

- ▶ Plantea una fase de desarrollo y consolidación a escala geográficamente reducida en la que se deben establecer --como resultado de las experiencias acumuladas-- los criterios generales, las metodologías de análisis, los procedimientos operativos, los arreglos institucionales, las tecnologías y los sistemas de producción alternativos que, en conjunto, puedan llegar a formar una modalidad de desarrollo agrícola sustentable aplicable a otras áreas.

- ▶ Incorpora, consistentemente con lo señalado más-arriba, componentes que superan los requerimientos para el desarrollo de un área del tamaño y características del área seleccionada pero necesarios, sin embargo, para su expansión posterior.

- ▶ Asigna --no obstante esta escala inicial reducida-- una importancia significativa a los aspectos de gestión en cuanto les otorga el rol de asegurar la coherencia de los componentes del Plan con el fin de la sustentabilidad ambiental.

- ▶ Postula un estilo particular de ejecución que minimiza el rol del gobierno central y maximiza el del gobierno regional y las organizaciones ciudadanas y empresas privadas, consecuentemente con premisas básicas de la estrategia nacional de desarrollo económico

y de gestión pública: liberalización, subsidiariedad, descentralización, participación.

► Sostiene la necesidad de considerar un largo período de ejecución que reconozca e internalice una realidad histórica de bajas tasas de adopción de tecnologías por parte de productores pequeños y de subsistencia en el área del Plan, así como la necesidad de desarrollar nuevas tecnologías y sistemas de producción ecológicamente coherentes.

► Propone objetivos múltiples, cuya concreción se viabiliza a través de la ejecución de componentes que, sin perjuicio de su evidente interrelación y de una necesaria integración, pueden y deben desarrollarse --diseñarse y evolucionar-- de manera relativamente autónoma.

► Plantea la necesidad de una reorientación gradual creciente, particularmente en lo que se refiere a contenidos sustantivos de programas y actividades y a modalidades de gestión, de los recursos públicos aplicables al área del Plan.

II. ANTECEDENTES DE CONTEXTO

A. EL SUBSECTOR DE LA PEQUEÑA AGRICULTURA Y LA CORDILLERA DE LA COSTA ^{1/}

1. La pequeña agricultura en Chile ^{2/}

La expresión pequeña agricultura se utiliza para designar a un sector específico del agro que comparte ciertos rasgos comunes; los sujetos que lo componen se han identificado como campesinos, pequeños agricultores o pequeños productores diferenciándolos de los empresarios o medianos y grandes productores.

Los análisis del pasado sobre la participación de la pequeña agricultura en la producción agropecuaria nacional daban cuenta de una realidad que ha sido profundamente alterada por los acontecimientos de los últimos años. En los sesenta se demostraba la baja productividad del latifundio dominante en la estructura de tenencia, sus bajos niveles de tecnificación, el uso extensivo de las tierras arables, etc.; mientras tanto, la pequeña agricultura, también desprovista de capital, hacía un uso más intensivo de la tierra y lograba una mayor productividad de la misma, mediante la aplicación de más mano de obra.

A partir del proceso de reforma agraria, el sector del latifundio desaparece y es sustituido por un estrato de grandes y medianos empresarios de gran dinamismo. Su desarrollo se ve favorecido por las políticas globales y sectoriales vigentes en los años setenta y ochenta. Al mismo tiempo, la producción campesina ha ido perdiendo peso en su contribución al producto agropecuario.

La brecha tecnológica entre la pequeña agricultura y las empresas medianas y grandes que se ha constatado en diversos estudios ha contribuido, también, a reducir su participación en la producción sectorial. A ello han contribuido tres factores principales interactuantes: superficie de fincas, estructura de producción y productividad. No sólo habría disminuido su contribución al producto agropecuario total sino, también, ha perdido importancia su aporte a la producción de alimentos básicos para el consumo interno, área hacia la que, tradicionalmente, se orientaba.^{3/}

A 1986, el número de explotaciones campesinas se estimaba, aproximadamente en 210.000, número inferior al de estimaciones anteriores, probablemente por el reagrupamiento de las unidades familiares producto del proceso de asignación de las tierras expropiadas por la aplicación de la ley de reforma agraria.^{4/}

El 96% de los pequeños productores se ubica entre el río Elqui (IV Región) y Chiloé (X Región), 76% entre las Regiones IV y IX. En el área entre las Regiones III y X, que comprende, prácticamente, toda la extensión cultivada del país, los pequeños productores ocupan alrededor del 30% de los suelos aprovechables totales. El peso de la agricultura campesina es más significativo en la superficie destinada a cultivos de ciclo anual; entre los cultivos permanentes, sobresale la proporción que le corresponde a la pequeña agricultura en el área de plantaciones de vides viníferas aunque corresponden, mayoritariamente, a viñas de baja productividad situadas entre las Regiones del Maule (VII) y el Biobío (VIII). En los suelos destinados a ganadería, su participación es de poco más de un tercio y se reduce sustantivamente en las praderas mejoradas y cultivos forrajeros.^{5/}

2. La Cordillera de la Costa ^{6/}

Limitando la descripción al segmento que se extiende entre los ríos Elqui y Biobío, pueden definirse los siguientes tipos climáticos principales: estepa con nubosidad abundante, estepa con gran sequedad atmosférica, templado cálido con estación seca prolongada y templado cálido con estaciones seca y lluviosa de duración semejante. Los dos primeros corresponden al norte del país diferenciándose uno de otro en el grado de humedad, y el tercero y el último, a las zonas central y sur, respectivamente.^{7/}

La capacidad de uso de los suelos del área entre los ríos Aconcagua y Biobío es limitada, en términos generales. Se ha establecido que son fundamentalmente de aptitud forestal y ganadera. Para el secano de la costa de lo que hoy es la VI Región, más del 85% de los suelos tendrían aptitudes forestales y ganaderas; en el secano interior, la proporción anterior es de casi el 75%.^{8/}

En cuanto a vegetación, el segmento de la Cordillera en referencia, de acuerdo con la clasificación de Pisano (1964), ocupa sectores de las zonas xeromórficas (hasta el río Choapa), mesomórficas (del río Choapa hasta Curicó) e hidromórficas (al sur de Curicó).

El área bajo consideración de la Cordillera de la Costa no había sido afectada mayormente por la acción indígena. En la primera parte del período colonial, las grandes propiedades estaban dedicadas de preferencia a la ganadería y ocupaban, básicamente el valle central.

A fines del siglo XVII, como consecuencia del alto precio del trigo en el mercado internacional y del terremoto de 1687 que asoló al Perú, destruyendo los sistemas de regadío, Chile se incorpora a la producción cerealícola abriendo nuevos rumbos y expectativas para la economía nacional.

Los primeros efectos del nuevo escenario se presentan en el Norte Chico, tanto por estar centrada allí la actividad minera con una creciente demanda para el consumo, como por contar con un puerto de salida para las exportaciones más próximo al Perú. El desarrollo triguero se tradujo en la tala de árboles y arbustos lo que, a su vez provocó la desaparición de la vegetación xeromórfica en las áreas de siembra entre Copiapó y Petorca. El auge triguero continuó durante todo el período colonial desencadenándose procesos de deterioro de vegetación y suelo agrícola.

En el siglo XIX, después de la Independencia, la utilización de los recursos de suelo de la Cordillera de la Costa estuvo determinada por la demanda de suelos para la expansión de la zona triguera y por la polarización minifundio-latifundio que venía caracterizando a la estructura de tenencia de la tierra. Ello indujo a desequilibrios en el uso del suelo en cuanto no se respetaban sus aptitudes agroecológicas. Por un lado, el cultivo del trigo se expandía a costa de la vegetación natural y/o hacia suelos sin aptitudes; por otro lado, se intensificaba el uso de suelos con aptitudes moderadas bajo condiciones de manejo no apropiadas extendiéndose la práctica del monocultivo.

Comienza, también, la tecnificación de la actividad, fundamentalmente por el lado de la mecanización del cultivo, y se empiezan a desarrollar organizaciones de financiamiento que favorecen la innovación tecnológica y la inversión. Al mismo tiempo, se consolida el sistema de arrendamientos y medierías. Todo ello induce a una mayor artificialización de los ecosistemas, aunque todavía con bajos niveles de utilización de insumos, al agotamiento de suelos y a la erosión, y se empieza a observar un desplazamiento del ritmo de expansión de la producción de trigo desde la zona central hacia las áreas de colonización de Concepción (VIII Región) al sur.

Las siguientes tasas anuales (porcentuales) de crecimiento de la producción de trigo por zonas, entre 1860 y 1908, son ilustrativas de la evolución del rubro y de sus desplazamientos entre zonas:

| <u>Período</u> | <u>Zona central</u> | <u>Zona de colonización</u> | <u>Total</u> |
|-----------------|---------------------|-----------------------------|--------------|
| 1860-1880 | 5,3 | 1,9 | 5,3 |
| 1880-1908 | -1,0 | 7,9 | 0,9 |
| <hr/> 1860-1908 | <hr/> 1,9 | <hr/> 5,9 | <hr/> 3,8 |

Entre 1900 y 1930 el mercado de los productos agrícolas se expande considerablemente. Por otro lado, la alta disponibilidad de recursos (originados en la minería) permite hacer grandes inversiones, sobre todo en riego. Es posible suponer que los ya agotados suelos de la Cordillera de la Costa cambiaron su uso desde cereales hacia una ganadería extensiva.

A partir de 1930 y hasta los sesenta, la situación de la Cordillera de la Costa en el segmento definido --entre los ríos Elqui y Biobío-- no se alteró fundamentalmente. La intensificación de los procesos de subdivisión de tierras que caracterizan esos años se dan con mayor intensidad en las zonas de riego que en las de secano; dentro de éstas, las áreas arables se dividen con mayor intensidad que las tierras no arables. Cabe suponer que la Cordillera de la Costa experimentó menos cambios estructurales que el valle central. Por otra parte, los procesos de deterioro desencadenados en el pasado continuaron profundizándose.

A partir de los sesenta --como consecuencia de la reforma agraria a través del proceso de expropiaciones primero y del de asignación de tierras después, de la liberalización de los mercados de tierras en un contexto de marginalización de los pequeños productores, de la expansión de las áreas de plantaciones forestales incentivadas por los subsidios al subsector, y de procesos de emigración importantes favorecidos tanto por la marginalización a que se hizo referencia como por el dinamismo de las actividades agroexportadoras en el valle central-- la estructura de propiedad y tenencia en la Cordillera de la Costa se vio notablemente afectada. En el mismo período, la oferta de alternativas tecnológicas aumentó sustantivamente. No obstante esto y lo puntualizado más arriba, han continuado prevaleciendo los sistemas de producción tradicionales.

La erosión de la Cordillera de la Costa se remonta a los albores de la conquista española. La destinación de los suelos para la ganadería, la extracción de leña para combustible, la habilitación de tierras para el cultivo a través de roces a fuego indiscriminado y el uso de los suelos para cereales y chacras, por sobre su aptitud natural, fueron intensificando los procesos de erosión y afectando a miles de hectáreas agrícolas.

Según un estudio publicado en 1965, en un área de 2,5 millones situada entre los ríos Aconcagua y Biobío, la proporción erosionada se estimó en poco más de 1,8 millones de hectáreas. Debido a lo difícil que es evaluar las pérdidas sufridas, no fueron tomadas en cuenta ni la erosión más ligera ni la depositación. Tampoco entró en el cálculo la erosión no aparente que, en parte, podría ocultar áreas de depositación. Por provincias (en su definición previa a la creación de Regiones), la proporción del área erosionada fluctuaba entre 52,9% en Colchagua, en la actual VI Región y 89% en Talca, e la actual VII Región.

No obstante, la explotación de la Cordillera de la Costa, continúa. La tendencia es una reducción de la productividad de la tierra. Aparentemente, la progresiva disminución de los rendimientos ha obligado, en algunos casos, a intensificar el uso de fertilizantes, haciendo menos rentables las explotaciones.

En otro estudio que ilustra respecto a la tendencia al deterioro de los recursos de la Cordillera de la Costa en la VI Región, se estableció que, sobre un total de 175 mil hectáreas, 128 mil, el 73%, han sido sobreutilizadas. Casi el 90% de este fenómeno obedece a que los terrenos de aptitud forestal se encuentran dedicados a la ganadería extensiva y, a veces, a la agricultura, en terrenos de pendiente fuerte y severamente erosionados. El 10% restante corresponde a terrenos de aptitud ganadera actualmente utilizados en la actividad ganadera-agrícola.

En el secano interior, sobre un total de 430 mil hectáreas, casi 165 mil, el 38%, presentan, también, sobreuso. Se trata de terrenos de aptitud forestal-ganadera actualmente dedicados a la ganadería y, eventualmente, a la agricultura, cuya explotación se ha caracterizado por una tala indiscriminada de la vegetación arbórea para la producción de leña y carbón, y por un sobrepastoreo excesivo. Esta situación es crítica en las áreas de concentración de minifundios donde, el pastoreo con caprinos, ha provocado una erosión severa por la destrucción de la pradera y de la vegetación arbórea.^{2/}

B. EL ENTORNO FISICO Y LOS SISTEMAS DE PRODUCCION EN EL AREA DEL PLAN

1. El entorno físico en el área del Plan ^{10/}

El área del Plan corresponde a las comunas de La Estrella, Litueche y Navidad, ubicadas en el secano costero de la VI Región en Chile Central.

Esta área se encuentra a la latitud de 34 grados Sur, lo que le impone condiciones climáticas regionales anticiclónicas templadas, con abundante energía solar casi todo el año. Sólo en una corta temporada invernal, la influencia intermitente e irregular de perturbaciones frontales da paso a una corta estación de lluvias.

La fuerte estabilidad atmosférica impuesta por el anticiclón, implica escasas probabilidades de precipitación en un período que oscila de 4 a 5 meses. Esto significa, desde el punto de vista hídrico, que la duración del período seco se extiende por 6 a 7 meses, justamente en la temporada más cálida. Sin embargo, su condición de proximidad a la costa, le permite contar con una humedad ambiental que disminuye la evapotranspiración, atenuando la

deficiencia hídrica, particularmente en las proximidades al litoral.

Gracias a estas circunstancias, se define para el área una condición de agricultura de secano durante el invierno y en el verano la agricultura requiere de la aplicación de riego.

El territorio que ocupan estas comunas corresponde a una planicie litoral alta, fuertemente disectada, que da lugar a sectores planos en las cimas de un relieve acolinado, alternando con pequeños valles y quebradas.

En términos generales, es posible diferenciar dos grandes sectores en el área del Plan, los que tienen como límite aproximado la división entre condiciones climáticas litorales y condiciones climáticas de interior en que la influencia litoral se encuentra debilitada: el sector próximo al litoral, que comprende a la comuna de Navidad en su totalidad y el sur-poniente de la comuna de Litueche, y el sector alejado del litoral, en el territorio de gran parte de la comuna de Litueche y en la totalidad de la comuna de La Estrella.

En el sector litoral, la ladera que la sostiene en el borde litoral da lugar a una fuerte exposición a la influencia marina; hacia el interior, la planicie litoral pierde paulatinamente el efecto de moderación térmica del mar, a la vez que disminuye la humedad ambiental disponible. Esta área posee condiciones favorables para cultivos de secano durante el invierno, a condición que sean poco exigentes en temperatura. Sin embargo, los suelos aptos para agricultura están limitados a los estrechos valles y quebradas, mientras que gran parte del área posee aptitud forestal.

Todo el sector litoral se encuentra calificado en cuanto nivel de fragilidad del ecosistema en el grado 4 de 6, que equivale a la categoría alta fragilidad. En la comuna de Navidad existen pequeñas extensiones que cuentan con riego actual o potencial en las proximidades del río Rapel, en que hay riego mecanizado con aguas de los canales Rapel y Licancheu.

Las unidades homogéneas en términos de aptitud agroecológica, presentes en este sector, pueden ser ordenadas por su dominancia espacial del paisaje como sigue:

Forestales (F), correspondientes a la subunidad F-1, que domina el sector litoral. Son suelos de clase de capacidad de uso VII que presentan diversos tipos de limitaciones permanentes, signos de erosión severa y alta fragilidad.

En esta unidad se recomienda el manejo de vegetación nativa y de plantaciones artificiales, alternando con otros usos cuando haya inclusiones de pequeñas áreas con mejores capacidades de uso. Esta consideración es de importancia para el área y en particular en la

comuna de Navidad, donde domina la pequeña propiedad sobre suelos forestales.

Ganaderas (G), sólo se presenta la subunidad G-1, en pequeñas áreas dispersas. Son suelos de clase VI de capacidad de uso, que presentan limitaciones permanentes, tienen evidencias de erosión del rango leve o sin erosión y nivel de alta fragilidad. Las condiciones climáticas permiten una cubierta de pradera natural más favorecida que al interior y la inclusión de pequeños retazos de suelos de mejor calidad pueden permitir el cultivo de leguminosas y cereales de invierno en secano.

El tipo de propiedad predominante es la inferior a 100 ha en la comuna de Navidad, pero, en general, en el área sur del sector, correspondiente a la comuna de Litueche, está presente la propiedad mayor de 100 ha.

Agrícolas (A), que pueden ser subdivididas, de acuerdo a su capacidad de uso y factores limitantes para los cultivos, en tres subunidades agrícolas presentadas a continuación según condiciones restrictivas crecientes:

- A-1, capacidades de uso II y III, con limitaciones por profundidad del perfil del suelo y pendientes complejas.
- A-4, capacidad de uso IVe, con limitaciones derivadas de pendientes complejas.
- A-7, capacidad de uso IVs y IVw, con limitaciones de profundidad del perfil del suelo y de drenaje.

Las áreas correspondientes a unidades homogéneas agrícolas tienen escasa extensión en el sector litoral, se encuentran en pequeña propiedad y cuentan con riego actual en el extremo norte de la comuna de Navidad y posibles recursos hídricos en rellenos de Quebrada Honda, en la comuna de Litueche. Los cultivos adecuados al clima corresponden a leguminosas y cereales de invierno en secano, frutales sin exigencias de frío y temperatura, como vid, cerezo y kiwi, en riego.

Silvopastorales (SP), representada por la subunidad SP-3, en áreas concentradas en las laderas de quebradas que enfrentan directamente al mar, como Topocalma y Quebrada Honda. Son terrenos con capacidad de uso VII, habitualmente calificados como aptitud forestal, en los cuales es factible establecer un manejo de la vegetación natural asociada a manejo de pradera natural. En esta área, de hecho, se usa suelo forestal para rotación de pasto - cereal (trigo), debido a condiciones económicas impuestas por el tamaño de la propiedad, no siendo la mejor alternativa desde el punto de vista de la conservación del recurso. Estos terrenos tienen pendientes abruptas, complejas, presentan signos de erosión ligera y alta fragilidad de los ecosistemas.

En la comuna de Navidad se encuentran en la pequeña propiedad y en el área sur-occidental de Litueche corresponden a la propiedad mayor de 100 ha, generalmente forestadas.

Protección (P), esta unidad homogénea tiene pequeña expresión areal y se subdivide de acuerdo a las evidencias de erosión. Las áreas correspondientes a la subunidad sin evidencias de erosión (P-1), de capacidad de uso VII, se encuentran en riberas de Quebrada Honda en el curso inferior y dispersas en el área sur del sector litoral. Las áreas de la subunidad con erosión moderada (P-2), de capacidad de uso VII, se presentan en las riberas aguas arriba de Quebrada Honda.

Vida Silvestre (VS), son terrenos litorales, fundamentalmente áreas de dunas, es decir, con capacidades de uso VIII que presentan diversos tipos de limitaciones extremas y generalmente tienen evidencias de erosión y alta fragilidad.

En el sector interior, que comprende la mayor parte de la comuna de Litueche y la comuna de La Estrella en su totalidad, la influencia oceánica está bastante atenuada; las condiciones térmicas son más favorables a cultivos de invierno, pero las condiciones de agricultura de secano se ven limitadas. En cuanto a la aptitud de uso, predomina la ganadera, alternada con la silvopastoral y la agrícola. En cambio, en esta área están las mayores extensiones de suelos que cuentan con riego eventual proveniente de esteros, quebradas, pozos someros y vertientes. Se trata de áreas muy limitadas y con los antecedentes disponibles no es posible determinar la situación de abastecimiento de aguas para riego.

Las unidades homogéneas presentan aproximadamente el siguiente orden de dominancia espacial del territorio:

Ganaderas (G), representada por la subunidad G-2, que cubre una amplia proporción del área interior, se caracteriza por suelos de capacidad de uso VI que presentan limitaciones permanentes que no pueden ser corregidas (pendiente, profundidad del perfil del suelo, pedregosidad extensiva). Presenta evidencias de erosión leve o nula y generalmente sus ecosistemas son de frágiles a fragilidad moderada. Posee ciertas limitaciones climáticas por exceso de temperatura en verano y riesgo de heladas tardías que pueden afectar a posibles cultivos establecidos en inclusiones de áreas con capacidades de uso mejores; además, puede haber limitaciones importantes por déficit hídrico en años más secos.

En las proximidades de los poblados de Litueche y La Estrella domina la pequeña propiedad; en áreas más alejadas, el tamaño de la propiedad es mixto.

Silvopastorales (SP), corresponden a terrenos con capacidad de uso VII, habitualmente asignados para aptitud forestal, que pueden

ser manejados en forma mixta con bosque natural y empastadas de secano, diferenciándose subunidades por factor limitante de suelo y evidencias de erosión que justifican diferencias de manejo. Generalmente presenta ecosistemas calificados en la categoría frágil. En orden creciente de condiciones limitantes se distingue:

- SP-2, tiene limitaciones por espesor del perfil del suelo y no presenta evidencias de erosión.
- SP-4, tiene limitaciones por espesor del perfil y presenta evidencias de erosión ligera.
- SP-6, tiene limitación por espesor del perfil del suelo y presenta evidencias de erosión moderada.
- SP-3, presenta pendientes abruptas y complejas y signos de erosión ligera.
- SP-5, presenta pendientes abruptas y complejas y signos de erosión moderada.

Agrícolas (A), ubicadas en fondos de valles y quebradas en suelos recientes y en sectores planos remanentes de la plataforma litoral alta disectada, concentrándose en un eje, más o menos definido, de norte a sur, entre los poblados de Litueche y La Estrella y áreas altas aguas arriba del río o estero San Miguel y sus tributarios.

De acuerdo a sus capacidades de uso y factores limitantes para la agricultura, se puede subdividir en las siguientes subunidades con condiciones de limitación creciente:

- A-2, capacidades de uso II y III, con limitaciones leves por profundidad del perfil del suelo y pendientes complejas; posee influencia litoral que aminora condiciones térmicas extremas.
- A-3, capacidades de uso II y III, con limitaciones leves por profundidad del perfil del suelo, pendientes complejas y drenaje; la condición de lejanía de la costa aumenta el potencial térmico, pero introduce riesgo de heladas tardías y mayores necesidades de riego.
- A-5, capacidad de uso IV, con limitaciones moderadas por pendientes complejas; posee influencia litoral que aminora condiciones térmicas extremas.
- A-6, capacidad de uso IV, con limitaciones moderadas por pendientes complejas; la condición de lejanía de la costa aumenta el potencial térmico, pero introduce riesgo de heladas tardías y mayores necesidades de riego.
- A-8, capacidad de uso IV, con limitaciones severas debido a profundidad del perfil del suelo y mal drenaje; posee influencia litoral que aminora condiciones térmicas extremas.
- A-9, capacidad de uso IV, con limitaciones severas debido a profundidad del perfil del suelo y mal drenaje; la condición de lejanía de la costa aumenta el potencial

térmico, pero introduce riesgo de heladas tardías y mayores necesidades de riego.

Las áreas correspondientes a unidades homogéneas agrícolas en el sector interior suelen presentar extensiones mayores a las del sector litoral, particularmente en remanentes de plataforma litoral disectada, pero en ellas domina la gran propiedad. El mayor potencial térmico aumenta el rango de cultivos posibles, a la vez que condiciona esta amplitud a la presencia de riego en forma más drástica que en el litoral.

Forestales (F), representadas por la subunidad F-2, ubicadas en pequeñas y estrechas porciones de laderas y sectores altos en suelos de capacidad de uso VII, con diversos tipos de limitaciones permanentes, signos de erosión severa y dentro de áreas calificadas con rangos de fragilidad de frágil a moderada. En inclusiones de suelos con mejor capacidad de uso y de aptitud, puede encontrarse alto potencial de rendimiento para cultivos y pastos, debido a condiciones térmicas favorables, aunque existe riesgo de heladas tardías y aumenta la necesidad de riego.

La pequeña propiedad en esta unidad se concentra en cercanías del poblado de La Estrella y, en menor medida, en torno a Litueche.

Protección (P), se presenta en suelos de capacidad de uso VII en las riberas del río Rapel y del embalse, en pendientes abruptas; no presenta evidencias de erosión y se encuentra en áreas calificadas con fragilidad frágil y moderada.

Escasas y muy pequeñas áreas calificadas de protección presentan pequeña propiedad.

Vida Silvestre (VS), en el sector interior no fueron identificadas áreas con aptitud para vida silvestre.

2. Los sistemas de producción en el secano de la VI Región ^{11/}

Las similares características de los recursos naturales con que cuentan las unidades productivas del área del Plan determinan, en general, un tipo de estructura productiva bastante homogénea compuesta, en la mayor parte de los casos, por cultivos de invierno (trigo y leguminosas) y ganadería ovina y/o bovina.

De los diversos estudios realizados en el área se desprende que el tamaño de predio es el factor determinante de la orientación del producto --autoconsumo o mercado-- así como de la estructura productiva y la composición en el ingreso --participación relativa de cultivos y ganadería.^{12/} El aporte de los cultivos alcanza al 80% del ingreso en las unidades productivas más pequeñas y tiende a equipararse con el aporte de la ganadería en aquellos predios con superficies superiores a mil hectáreas.

El aumento de la superficie bajo cultivos está asociado al incremento de la superficie predial; igualmente, con el incremento del tamaño de las explotaciones a superficies superiores a las 60 hectáreas, la actividad ganadera se torna mixta (ovina/bovina). El ganado bovino crece en significación junto con el tamaño predial. Por último, el rubro forestal se hace presente en predios de tamaño mayor a 100 ha.

En consecuencia, la disponibilidad de tierras asume el carácter de factor de diferenciación al determinar la importancia relativa de los distintos rubros presentes en las explotaciones agrícolas en el área del Plan.

En general, los niveles tecnológicos en la producción de cultivos y ganadería en el área del Plan pueden considerarse como regulares. Se observan, también, escasez de capital de operación e inversión, alto nivel de riesgo dada la alta dependencia de la producción respecto a las precipitaciones, y un muy bajo margen bruto unitario en el rubro ganadero.

Tomando en cuenta el destino mayoritario de la producción, el nivel de ingreso y la estructura del ingreso agropecuario, se ha postulado que los siguientes sistemas de producción pueden considerarse como típicos o representativos de la agricultura en el área del Plan:

i) Sistema de autoconsumo donde predominan predios de tamaño inferior a 10 hectáreas con producción de trigo, leguminosas y chacra; ganadería muy restringida; mano de obra familiar.

ii) Sistema agrícola - ganadero ovino en predios entre 10 y 60 hectáreas (límite de subsistencia en las 30 hectáreas); el 70-80% del ingreso se origina en los cultivos. En general, la situación es de descapitalización.

iii) Sistema agrícola - ganadero ovino/bovino en proceso de acumulación; superficies de 60 a 100 hectáreas.

iv) Sistema agrícola - ganadero ovino/bovino - forestal en proceso de acumulación; superficies de 100 a 200 hectáreas.

v) Sistema agrícola - ganadero ovino/bovino - forestal mayor con superficies superiores a las 200 hectáreas.

vi) Sistema agrícola bajo riego de Navidad con superficies de hasta 10 hectáreas.

III. JUSTIFICACION DEL PLAN

A. EL PROBLEMA Y LA FORMA DE ABORDARLO

El Plan se fundamenta en la hipótesis central de que las actividades agrícolas, según se han venido practicando secularmente en la Cordillera de la Costa de Chile --entre las Regiones cuarta y décima-- favorecen la persistencia de reconocidos procesos de degradación de sus recursos naturales, ello en un contexto socioeconómico tal que no se vislumbran claras posibilidades de desarrollo en las áreas afectadas, menos aún de desarrollo sustentable. Habría un círculo vicioso entre deterioro ecológico y deterioro productivo que estaría conduciendo, eventualmente, a procesos terminales de degradación como lo son la desertificación y la destrucción de la base productiva de la Cordillera de la Costa.

Se postula que el Plan debe orientarse a detener esos procesos de degradación, a recuperar y/o conservar áreas especialmente afectadas o singulares en cuanto a sus recursos naturales, y a contribuir al mejoramiento tanto del nivel como de la calidad de vida de la población involucrada.

El concepto de sustentabilidad que se aplica en este caso supone una perspectiva ambiental del desarrollo donde se involucran sustentabilidad ecológica, tecnologías y consideraciones financieras y económicas.

Tales propósitos sólo podrán alcanzarse a través, simultáneamente, de la difusión de sistemas alternativos de producción agrícola, de la gestión diferenciada de aquellas áreas especialmente afectadas o con condiciones singulares en cuanto a sus recursos naturales, y de la ejecución de acciones en el entorno económico y social de la actividad agrícola.

Sin embargo, no existe suficiente experiencia en torno al diseño y ejecución de proyectos de desarrollo rural con esta orientación. Por otra parte, a la escala que lo requiere una perspectiva de desarrollo, tampoco hay experiencias validadas sobre estilos alternativos viables de agricultura. Esta consideración ha conducido a proponer un plan a una escala geográficamente limitada,

formulado como "perfil factible" donde los estudios definitivos serán completados a nivel de programas específicos durante la ejecución. Se espera que, en un horizonte de unos cinco años, se contará con un plan de desarrollo agrícola sustentable plenamente estructurado y en marcha, y con una experiencia acumulada importante en diseño y ejecución que viabilice su expansión al resto de la VI Región y su adopción posterior al secano de la Cordillera de la Costa de las Regiones IV a X.

B. POBLACION OBJETIVO

Los beneficiarios directos difieren ligeramente según los componentes del Plan a que se haga referencia pero puede considerarse que los productores pequeños y los productores de subsistencia son los principales beneficiarios directos. Los productores medianos y grandes son beneficiarios directos limitados, en el caso de algunos programas, y beneficiarios indirectos de otros. En general, puede decirse que, la población total de las comunas del área de influencia del Plan, será beneficiada directamente o indirectamente por el Plan. Puesto que, es propósito del Plan que su área de influencia sea extendida a todo el secano interior y costero de la VI Región, su población puede considerarse beneficiaria indirecta del Plan en el mediano y largo plazo.

Estableciendo un límite al tamaño predial en las 100 ha para identificar a la pequeña agricultura, asimilando el concepto de predio al de familia, la categoría de beneficiarios potenciales directos del Plan estaría representada, según cifras a 1989, por 3.681 familias de las cuales, 2.341 se localizan en Navidad, 814 en Litueche y 526 en La Estrella --representando 99%, 91% y 90% de los predios, respectivamente.^{13/}

La población total en las tres comunas se elevaba, en 1982, a 17.560 personas, más del 70% de las cuales residían en el sector rural. La población total en el secano interior y costero de la VI Región era de 45.074 personas; el 67% correspondía a población rural.^{14/}

C. ESTRATEGIA DE EJECUCION Y ARREGLOS INSTITUCIONALES

1. Ejecución del Plan

La naturaleza de la propuesta es la de un "perfil factible" en cuanto justifica la puesta en marcha del Plan no obstante, los estudios de factibilidad y el diseño definitivo de los programas que lo integran, se materialicen recién durante la fase de ejecución inicial del Plan, fase en la que el componente de gestión

adquiere especial relevancia. Los programas constituyen las unidades operativas del Plan. La modalidad supone una relación estrecha entre gestión del Plan y estudios de factibilidad de los programas, y entre diseño definitivo y ejecución de los programas.

Las consideraciones, a continuación, fundamentan la estrategia adoptada en cuanto a promover la ejecución del Plan a través de un conjunto de programas cuyo diseño deberá precisarse durante la fase inicial de ejecución.

La experiencia ha demostrado que la formulación de proyectos de desarrollo agrícola integral o de desarrollo rural integrado, a nivel de factibilidad definitiva --en cuanto alcances y detalle de los estudios-- no tiene mayor sentido; a poco andar, aún antes de iniciarse la ejecución del proyecto, muchas veces antes de concluir la formulación, es posible constatar que buena parte de las previsiones y proyecciones centrales de las propuestas se apartan significativamente de la realidad.

Las negociaciones para el financiamiento, su formalización y el cumplimiento de las condiciones para el primer desembolso son afectados por factores imponderados o imponderables que determinan atrasos importantes en la puesta en marcha; variables como las de costos y precios, o los tiempos de construcción y la estructuración de los esquemas de ejecución, determinan cambios importantes en los montos de inversión, en las fechas previstas para la ejecución y en los períodos de ejecución; los montos de inversión también se ven alterados por los procesos inflacionarios y los cambios en precios relativos; las expectativas en cuanto a entrada de productores a los programas de crédito, extensión, etc., generalmente, se apartan sustancialmente de las estimaciones iniciales; y las restricciones de las organizaciones de financiamiento en cuanto a los períodos máximos de desembolso de los préstamos (3 ó 4 años; raramente 5 años) llevan a establecer períodos de ejecución difíciles de cumplir.

Por otro lado, pese a la buena calidad de los diagnósticos y proyecciones de muchos estudios de proyectos integrados ocurre que, una vez en la fase operativa, buena parte de los programas o acciones propuestas deben ser replanteados pues no son viables, ya sea por una capacidad institucional limitada, o porque las propuestas están desconectadas de los intereses de los eventuales participantes, o porque no se ponderaron adecuadamente ciertos aspectos tecnológicos o la receptividad de los beneficiarios, entre otras razones.

Todo lo anterior conduce a desviaciones, usualmente importantes, respecto a previsiones tales como las de momento de puesta en marcha, período de ejecución, monto de las inversiones y gastos de operación, cobertura en cuanto a área y a beneficiarios y beneficios esperados.

Sin duda, un nivel de consulta más activo con los diversos agentes que deberán participar y con las comunidades involucradas, así como una mayor participación de unos y otros en la preparación de las propuestas, podría prevenir muchos de los problemas apuntados; sin embargo, corrientemente, los plazos de formulación y la frecuente desconexión entre distintas fases de los estudios no lo permiten; tampoco es recomendable que la etapa de estudio se extienda en exceso.

Los problemas esbozados se multiplican si la propuesta pretende cambios más radicales en el estilo del desarrollo agrícola prevaleciente, tanto en cuanto a las prácticas agrícolas propiamente tales, como en cuanto a los arreglos institucionales que serán necesarios, sin contar con la pretensión de sentar bases para esquemas ampliados de desarrollo agrícola sustentable. Son múltiples las incógnitas que sólo será posible resolver por el camino en un ejercicio de revisión permanente y replanteo de opciones; con un esquema así, se posibilitan niveles de consulta y de participación más activos.

El Plan postula objetivos directos múltiples de mediano-largo plazo, cuyo logro sería posible en un horizonte de 10 años o más, y objetivos directos, de corto-mediano plazo, cuyo logro sería viable antes de 10 años; posiblemente, a 5 años. Los objetivos de corto-plazo deben considerarse como objetivos directos intermedios, necesarios para alcanzar los objetivos de mediano-largo plazo, los objetivos directos finales del Plan. Los resultados esperados están especificados en términos de los objetivos de corto-mediano plazo.

La multiplicidad de objetivos es consistente con la metodología de ejecución propuesta: múltiples programas bajo variadas fórmulas de gestión.

Se buscó diferenciar los componentes relevantes del Plan, principalmente a nivel de resultados esperados, formulándose en cada caso, programas específicos que se constituirán en las unidades operativas del Plan. Una estrategia como la que se postula, posibilita que se involucren en el estudio y ejecución del Plan participantes de variada naturaleza diversificando, de este modo, su gestión, así como también facilita el acceso a variadas fuentes de financiamiento. Sin duda, se trata de un esquema que otorga gran flexibilidad al Plan.

La gran mayoría de los programas tienen una proyección de largo plazo en cuanto a que sus acciones se desarrollan en un horizonte de hasta diez años y a que, los objetivos directos finales a los cuales están asociados, difícilmente se habrán alcanzado a plenitud antes de ese plazo. En otras palabras, en el corto-mediano plazo, los programas se gestan, se ponen en marcha y se consolidan para alcanzar, recién, su plena ejecución en el mediano-largo plazo. No obstante, se consideran programas cuyas

acciones y resultados deben tener una plena expresión en el corto-mediano plazo.

Otro aspecto de la estrategia del Plan es su proyección geográfica. Esta es la fase piloto de una propuesta más amplia, orientada a abarcar todo el secano interior y litoral de la VI Región e, incluso, todo el secano de la Cordillera de la Costa de las Regiones IV a X. Esta consideración estratégica implica que el tamaño y/o contenido de algunos programas puede exceder las necesidades concretas de un plan limitado a las tres comunas que representan el área de influencia directa de esta propuesta; sin embargo, es necesario plantearlo con esos alcances si el Plan ha de expandirse.

Una consideración estratégica importante es la de intentar la incorporación al Plan de elementos relevantes de las políticas del Gobierno en cuanto a regionalización, a descentralización, a restricción al tamaño del sector público y a participación ciudadana. Esta consideración se internaliza, fundamentalmente, en las definiciones generales sobre gestión del Plan y en la formulación de objetivos, resultados esperados, actividades/programas y tareas que lo componen.

El desarrollo sustentable requiere de acciones en los sectores sociales --salud, educación, vivienda-- y de inversiones en infraestructura vial, transporte y comunicaciones. Sin embargo, no se incorporan aquí como componentes explícitos del Plan para evitar que sus propósitos ambientalistas se desdibujen o desvirtúen; por otra parte, se trata de áreas de acción que han sido abordadas ampliamente por el Gobierno Regional y las instancias sectoriales y, respecto a las cuales, se han desarrollado propuestas que armonizan perfectamente con los componentes explícitos del Plan. Eventualmente, los programas y acciones relativos a los sectores sociales y de infraestructura económica podrían ser incorporados al esquema de gestión propuesto para el Plan.

2. Gestión del Plan

El desarrollo sustentable podrá viabilizarse si, en el corto-mediano plazo, se desarrolla y estructura un sistema regional de gestión dirigido por la comunidad --en el amplio significado de la expresión-- estructurado, como se indicó, sobre un conjunto de programas operativos en cuyo diseño se hayan integrado los conceptos de equidad y de conservación ambiental, donde la consistencia de programas y actividades con esta concepción sea periódicamente evaluada por una instancia "ambiental", independiente de intereses regionales y de los agentes del Plan.

Desde esta perspectiva regional y de participación de la comunidad, se propone la creación de una instancia colegiada de dirección superior del Plan, responsable de las decisiones de

política y de la asignación de los recursos económicos de que disponga el Plan, representativa de intereses regionales e, incluso, extrarregionales. En una fase inicial, se plantea la constitución de una Comisión Ejecutiva del Plan cuyos integrantes sean designados por decreto del poder ejecutivo; hacia el futuro podría contemplarse un órgano colegiado de conformación similar pero autogenerado por los propios estamentos allí representados.

Para la ejecución del Plan, especialmente durante su estructuración inicial, se contempla una instancia operativa de gestión. La estrategia postula que la coordinación, control y seguimiento de todas las actividades contempladas sea asignada a una sola entidad centralizadora --la Agencia Ejecutora en lo sucesivo-- sin perjuicio de que, al mismo tiempo, como ya se indicó, la misma estrategia requiere de la identificación de componentes separables que den lugar a programas cuyo diseño, financiamiento y ejecución pueda desenvolverse de manera relativamente autónoma. La presencia de esta entidad --responsable final de la ejecución del Plan-- con un propósito explícito de "optimización ambiental", es imprescindible para asegurar la consistencia de los diversos programas con el objetivo fundamental: el desarrollo sustentable.

Las funciones básicas iniciales de la Agencia Ejecutora se centrarán en la preparación de la puesta en marcha de los programas específicos --lo que incluye términos de referencia y estudios-- en la selección, apoyo y seguimiento de las organizaciones que asumirán la responsabilidad de tales programas, y en la administración de los recursos económicos del Plan.

La gestión de cada programa, según el caso, será responsabilidad de organizaciones del Gobierno, de organizaciones no gubernamentales, de empresas comerciales o de profesionales y, eventualmente, de la propia Agencia Ejecutora.

De este modo, la ejecución del Plan será más eficaz en cuanto al cumplimiento de sus objetivos y más eficiente en cuanto a sus costos, evitará que los problemas suscitados en torno a un componente afecten la ejecución global del Plan y allanará el camino hacia la eventual autonomía total futura de ciertos programas. Desde luego, esta perspectiva no ignora, ni la necesaria integración, ni la interdependencia entre programas en la consecución del desarrollo sustentable y de los objetivos directos propuestos.

Por otra parte, en el diseño de los programas, en particular, en la definición de las tareas asociadas a cada producto, está implícitamente considerada su dependencia de las tareas orientadas a estructurar el esquema de gestión propuesto para el Plan.

Un aspecto importante de la estrategia propuesta para la gestión del Plan, ya adelantado pero que es necesario destacar, es

la participación de una instancia contralora ad hoc, de carácter científico --independiente de la estructura de ejecución del Plan y de los intereses públicos y privados vinculados al Plan-- encargada de evaluar periódicamente la consistencia de los programas con la concepción de desarrollo sustentable sobre la que descansa el Plan, y de difundir los resultados de su examen.

3. Arreglos institucionales

Si bien los arreglos institucionales específicos no serán discutidos aquí sino que serán materia de análisis y negociaciones una vez que el Plan sea adoptado por las autoridades del Gobierno, se plantea un marco mínimo de gestión para la puesta en marcha del Plan y su dirección superior.

El marco mínimo de gestión contempla, en primer lugar, la selección de una organización existente para asumir el rol de Agencia Ejecutora del Plan durante su fase inicial de ejecución. La organización ejecutora puede ser una corporación privada sin fines de lucro, o una agrupación de ellas; sin embargo, se plantea como una mejor opción la selección de una empresa autónoma del Estado que haya demostrado su eficiencia y adaptabilidad a las condiciones nacionales de gestión prevalecientes, cuya estructura jurídica sea tan flexible como para cumplir las funciones que de ella se esperan, y cuya situación financiera sea sana, poco dependiente de los recursos del Gobierno central, ojalá autosuficiente. La empresa seleccionada deberá crear un filial regional dentro de su estructura para ejercer la función de Agencia Ejecutora del Plan, con sede en una localidad adecuada del secano interior/costero de la VI Región.

Una organización como ésta, con el bagaje de experiencias que habrá acumulado, podrá servir para impulsar iniciativas análogas de desarrollo sustentable en otras Regiones.

En segundo lugar, el marco mínimo contempla la designación de una Comisión Ejecutiva del Plan, de carácter regional, ad hoc, integrada por representantes de organizaciones públicas y privadas designados por el Ministerio de Agricultura y el Gobierno Regional, en proporciones a determinar, cuyo brazo ejecutivo será la Agencia Ejecutora y cuya sede debe ser la misma que la de ésta.

En la descripción de los resultados esperados del Plan e identificación de programas se plantean algunas responsabilidades institucionales específicas.

IV. OBJETIVO DE DESARROLLO ^{15/}

El Plan debe contribuir al desarrollo sustentable de las comunidades que habitan en el secano interior y litoral de la Cordillera de la Costa de Chile, básicamente en la VI Región. Particularmente el Plan pretende contribuir a la sustentabilidad ambiental del desarrollo agrícola del secano de la VI Región. Ello significa aportar al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes y, al mismo tiempo, aportar a la conservación --en el sentido progresista de la expresión-- del patrimonio natural del área indicada, representado por ecosistemas, funciones ambientales y recursos naturales transformados y construidos.^{16/}

V. OBJETIVOS DIRECTOS, RESULTADOS ESPERADOS Y ACTIVIDADES 17

En las secciones siguientes se especifican, de acuerdo al significado que se les asigna en este mismo documento, los objetivos directos del Plan y, en relación con cada uno de ellos, los resultados esperados y las actividades que los harán posibles, en términos de programas operativos. También, sin perjuicio del rol que le pueda corresponder a la Agencia Ejecutora y a otras organizaciones en el diseño, negociaciones pertinentes y puesta en marcha de cada programa operativo, se proponen ciertas responsabilidades institucionales específicas para su ejecución.

Hay un primer conjunto de objetivos directos que han sido considerados centrales en la perspectiva del objetivo de desarrollo propuesto, ya sea por su carácter fuertemente orientado a lograr la sustentabilidad ambiental del desarrollo, o por la necesidad de impartirle ese carácter, como por que, en lo sustantivo, no se están ejecutando actividades que se correspondan exactamente con tales objetivos. En esta categoría se identifican cinco objetivos directos (números A1. al A5.).

El segundo conjunto de objetivos directos, si bien necesarios en la consecución del desarrollo sustentable, por el hecho de corresponderse con acciones diversas ya emprendidas en el área del Plan, o menos directamente vinculadas a los elementos centrales del objetivo de desarrollo, han sido calificados como objetivos directos complementarios. Se han identificado tres objetivos complementarios (números B1. al B3.).

La identificación de objetivos directos no es, ni mucho menos, exhaustiva. Al respecto, ya se hizo un alcance en la sección dedicada a la estrategia del Plan. En todo caso, la pretensión es que, en el proceso de ejecución del Plan, se vayan incorporando otros objetivos con sus programas respectivos.

A. OBJETIVOS DIRECTOS CENTRALES

1. Desarrollo de estilo de agricultura alternativa ^{18/}

En el mediano-largo plazo, debe esperarse que una fracción importante de pequeños productores haya introducido, como actividades rutinarias de sus explotaciones, un conjunto significativo de prácticas de conservación de los recursos suelo, agua y vegetación, y que ello esté contribuyendo a revertir procesos de degradación, así como a niveles más altos de productividad del suelo, de las praderas, del ganado y del bosque al compararlos con el caso de productores que no hayan incorporado dichas prácticas; de igual modo, debe esperarse que una fracción importante de pequeños productores haya adoptado formas de agricultura alternativas, ya sea por la introducción de nuevos rubros de explotación, ecológicamente coherentes, o por la adopción de un estilo de producción agroecológica, ambos conceptos con los alcances que este mismo documento les otorga, y que ello esté contribuyendo a un mayor ingreso de las explotaciones y/o a un mejorado aporte a las necesidades de subsistencia del productor y su familia, al compararlos con el caso de productores que no hayan incorporado tales rubros y/o sistemas de producción.^{19/}

Son tres los componentes respecto a los cuales, en el corto-mediano plazo, deben esperarse los logros que se indican:

i) Prácticas de conservación de los recursos naturales. Que se hayan perfeccionado y validado, para su adopción por pequeños productores, un conjunto de prácticas de conservación de los recursos suelo, agua y vegetación; que se disponga, a escala comercial, de las tecnologías adecuadas a tales propósitos, y que dichas prácticas estén siendo introducidas operativamente a nivel de la pequeña agricultura.

ii) Nuevos rubros de producción agrícola, ecológicamente coherentes. Que se hayan identificado rubros de explotación alternativos, ecológicamente coherentes, y se estén validando las tecnologías asociadas a su explotación, para su adopción por pequeños productores, y que tales rubros estén siendo introducidos operativamente a nivel de la pequeña agricultura.

iii) Sistemas de producción agroecológicos. Que se hayan desarrollado y estén en proceso de validación, para su adopción por pequeños productores, sistemas de producción agroecológicos, y que tales sistemas estén siendo introducidos a nivel de la pequeña agricultura.

Los resultados esperados y actividades que harán posible el objetivo anotado se especifican en los párrafos siguientes.

Resultado esperado A1.a:

Conjunto de prácticas de conservación identificadas y ejecutadas a escala demostrativa, y en proceso de validación y transferencia.

El resultado identificado supone el rol activo de una entidad especializada en la conservación de recursos naturales tanto en el diagnóstico de problemas específicos de deterioro como en la identificación y aplicación demostrativa de prácticas apropiadas de conservación. Este rol tendría que ser asumido, en principio, por la actual DIPROREN, sin perjuicio de que participen otras organizaciones de derecho público o privado, con o sin fines de lucro.

Se requerirá de un fondo ad hoc, tanto para el financiamiento de equipos y operación como, eventualmente, en una primera fase de introducción y prueba de prácticas de conservación, como subsidio a productores dispuestos a excluir sectores en sus predios.

Resultado esperado A1.b:

Paquete de rubros alternativos y conjunto de sistemas diversificados, identificados y en proceso de investigación, validación y transferencia.

El resultado supone el desarrollo de proyectos específicos de investigación, validación y transferencia en dos vertientes, la del INIA y universidades, y la de ONGs calificadas. Se contempla la expansión de los centros de ajuste tecnológicos del INIA o la creación de nuevos centros, así como la instalación en el área de centrales demostrativas sobre la base de la experiencia adquirida por las ONGs nacionales.

Resultado esperado A1.c:

Conjunto de productores en proceso de incorporación de sistemas de agricultura alternativa.

El producto supone, por parte de productores del estrato de beneficiarios preferenciales del Plan, la adopción de prácticas de conservación de recursos naturales, de rubros alternativos de producción agrícola y de sistemas de producción agrícola diversificados, tanto en secano como bajo condiciones de riego. Se requiere de una acción deliberada de difusión y capacitación de las nuevas tecnologías tanto a nivel de extensionistas de las empresas de transferencia de tecnología y de técnicos de organizaciones diversas que se relacionen directamente con los productores, como a nivel de los propios productores.

El producto requiere que el INDAP "internalice el Plan" --que lo reconozca e integre-- básicamente en lo que se refiere a su

programa de créditos, de modo de contribuir a los esfuerzos de las actividades de difusión y capacitación en agricultura alternativa del Plan e inducir a las empresas de transferencia de tecnología a brindar su apoyo. Se espera que ello se materialice a través de la expansión de las actividades de INDAP en el área del Plan, opción viable por cuanto los recursos de la institución, tanto para bonos de tecnología como para créditos, no estarían zonificados.^{20/} Igual cosa se plantea en el caso del Banco del Estado, única entidad bancaria que opera en las tres comunas seleccionadas.

Programas operativos objetivo (A1):

- 1) **Conservación de suelos.** Ejecución a cargo de la DIPROREN; participación eventual de otras organizaciones. (Resultado A1.a)
- 2) **Investigación, validación y transferencia de tecnologías para una agricultura alternativa.** Ejecución a cargo del INIA, ONGs y, eventualmente, universidades. (Resultado A1.b)
- 3) **Extensión y capacitación para una agricultura alternativa.** Ejecución a cargo de ONGs y empresas de transferencia de tecnología. (Resultado A1.c)

2. Dotación mejorada de agua para la pequeña agricultura

En el mediano-largo plazo, debe esperarse que una fracción mayoritaria de los pequeños productores dispongan de un abastecimiento mejorado de agua para el consumo familiar, para el riego de pequeñas áreas y para el consumo del ganado, y que los mismos estén practicando --aunque a escala limitada-- una agricultura de riego sustentable que esté contribuyendo a un mayor ingreso de las explotaciones y/o al cambio de uso de la tierra desde situaciones de sobreuso a situaciones de uso coherente con su aptitud agroecológica, al compararlos con el caso de productores que no se hayan incorporado a programas de mejoramiento del abastecimiento de agua, y/o con su propia situación inicial.

Este objetivo se visualiza como el fundamento de una actividad que tendría que constituirse en el eje de un proceso acelerado de mejoramiento de la condición de los pequeños productores y en un mecanismo para revertir procesos de degradación del suelo, por la vía de liberar terrenos sobreexplotados.

Para una expresión de corto-mediano plazo de este objetivo, debe desglosárselo en dos componentes centrales respecto a los cuales deben esperarse los siguientes logros:

- i) Pequeño riego predial. Que se hayan validado tecnologías para la captación, acumulación y manejo de agua a nivel de pequeños predios, y que una fracción importante de pequeños productores

hayan ejecutado, a nivel de sus explotaciones, proyectos de pequeño riego cubriendo áreas de, a lo menos, media hectárea.

ii) Obras extraprediales menores de riego. Que un cierto número de pequeños proyectos factibles de infraestructura extrapredial de riego hayan sido formulados y se encuentren en sus fases de diseño definitivo y/o de ejecución. El objetivo se orientaría a proyectos que califiquen para el subsidio a las obras menores de riego.

Los resultados esperados y actividades que harán posible el objetivo anotado se especifican en los párrafos siguientes.

Resultado esperado A2.a:

Conjunto significativo de pequeños productores con proyectos de riego ejecutados y en proceso de adopción de sistemas sustentables de producción bajo riego

El producto supone que, en el corto-mediano plazo, un número importante de productores habrá mejorado o incorporado al riego una pequeña fracción de terreno. Las expectativas de un proceso rápido de puesta en riego o mejoramiento de riego actual sólo podrían viabilizarse a través de una operación centralizada en una organización ágil, ejecutada por equipos especializados. La ejecución podría ser adjudicada a terceras organizaciones, públicas o privadas. Se requiere que la aplicabilidad del subsidio a las obras menores de riego pueda extenderse a las "micro-obras" que tendrán que ejecutarse en las explotaciones pequeñas y de subsistencia, y que el subsidio mismo pueda ser captado directamente por la organización responsable del programa al que tendría que asociarse este objetivo. El diseño definitivo del programa supone la participación activa de las comunidades involucradas de pequeños productores, básicamente en cuanto a los procedimientos y a la identificación de alternativas técnicas locales.

Se requerirá de un fondo ad hoc para una primera fase del programa destinado a complementar el subsidio y al prefinanciamiento del costo de las obras (incluido un eventual equipamiento).

En general, los mecanismos a adoptar serán análogos a los que se aplican a los proyectos que se ejecutan en el contexto del convenio INDAP-FOSIS; más aún, se espera un rol activo del coordinador regional de riego del INDAP.

Resultado esperado A2.b:**Conjunto de proyectos factibles de infraestructura extrapredial de riego en fases de diseño definitivo y/o ejecución**

El producto supone la formulación de un conjunto de proyectos a nivel de factibilidad cuya construcción pueda iniciarse en el corto-mediano plazo. Requiere de la identificación y/o creación de organizaciones para la administración de los proyectos; requiere, también, alcanzar hasta una etapa avanzada en las gestiones de financiamiento de la construcción y operación inicial. Es necesario, previamente, identificar ideas para poder, luego, llegar a conformar una cartera de proyectos técnicamente y económicamente viables a nivel de perfil, en condiciones de ser sometidos --para una consideración inicial-- a las fuentes de financiamiento.

Una vez definidas las formas y fuentes de financiamiento, se procedería a la preparación de los proyectos a nivel de prefactibilidad o de factibilidad, según el caso.

Como para el caso del resultado anterior, se espera adoptar mecanismos análogos a los que se aplican a los proyectos que se ejecutan en el contexto del convenio INDAP-FOSIS.

Programas operativos (objetivo A2):

4) **Pequeño riego predial.** Ejecución a cargo ONG y/o empresa ingeniería. (Resultado A2.a)

5) **Obras menores de riego para la pequeña agricultura.** Ejecución a cargo empresas ingeniería. (Resultado A2.b)

3. Desarrollo forestal con propósitos múltiples

En el mediano-largo plazo, debe esperarse que, una fracción significativa de los terrenos calificados como de aptitud silvopastoril, forestal y de protección, en el área del Plan (tanto en las explotaciones pequeñas y de subsistencia como en las medianas y grandes) hayan sido forestados con propósitos comerciales, de autoconsumo o de protección, que se hayan iniciado programas silvopastoriles y agroforestales, y establecido cortinas cortaviento y cercos vivos.

En el corto-mediano plazo las expectativas son las siguientes:

i) **Forestación masiva a nivel de pequeñas propiedades.** Que un gran número de propiedades pequeñas y de subsistencia haya desarrollado plantaciones forestales con fines múltiples cubriendo una fracción significativa de las áreas degradadas.

ii) Desarrollo forestal a nivel de la agricultura empresarial. Que se haya incrementado la superficie con plantaciones forestales comerciales y de protección en áreas consideradas de aptitud silvopastoril, forestal y de protección, así como la superficie bajo sistemas silvopastoriles y agroforestales, y las iniciativas orientadas al control de situaciones de degradación especialmente graves.

iii) Mejoramiento de tecnologías y sistemas de producción forestal. Que se hayan consolidado acciones para el perfeccionamiento, adaptación y desarrollo de tecnologías para la forestación y el manejo forestal orientados a plantaciones con propósitos industriales, de protección, de autoconsumo (leña, carbón y forraje), de establecimiento de cortinas cortaviento y cercos vivos, y de establecimiento de sistemas de producción silvopastoriles y agroforestales, para su aplicación tanto a nivel de productores pequeños y de subsistencia, como de productores medianos y grandes, y que dichas tecnologías y sistemas de producción estén siendo validadas y transferidas.

Los resultados esperados proyectados son los siguientes:

Resultado esperado A3.a:

Conjunto mayoritario de productores pequeños y de subsistencia con plantaciones forestales realizadas

El producto supone la incorporación masiva de pequeños productores comerciales y de subsistencia a un programa diferenciado de plantaciones forestales en áreas degradadas. El programa será complementario con el de pequeño riego predial y, como en éste, sólo será viable a través de una operación centralizada en una organización ágil, ejecutada por equipos especializados. También, en este caso, la ejecución podría ser adjudicada a terceras organizaciones, publicas o privadas y se requiere que la aplicabilidad del subsidio forestal pueda extenderse a este tipo de productores y a plantaciones no comerciales. El subsidio mismo tendría que ser captado directamente por la organización responsable del programa. El diseño definitivo del programa supone la participación activa de las comunidades involucradas de pequeños productores, básicamente en cuanto a los procedimientos.

Se requerirá de un fondo ad hoc destinado a complementar el subsidio y llevarlo al 100% del costo de plantación.

En la formulación del programa, en la orientación técnica inicial y, eventualmente, en la ejecución, la CONAF debe tener un rol activo.

Resultado esperado A3.b:

Conjunto significativo de proyectos prediales forestales en ejecución, cubriendo una proporción importante de los terrenos con aptitud no agropecuaria en el área del Plan

El producto supone que un buen número de empresas agropecuarias -- de cualquier tamaño-- habrá sido incentivada a acometer proyectos forestales variados en terrenos desforestados de aptitud sea forestal o de protección, especialmente en los casos en que se presenten procesos de degradación o exista el riesgo de ser afectados por tales procesos, dados los sistemas actuales de producción. Se requiere que la aplicabilidad del sistema de subsidios forestales se extienda a opciones comerciales alternativas así como a iniciativas con fines de conservación de recursos. Se requiere, también, de un programa de extensión que brinde apoyo técnico y difunda alternativas técnicas y formas de financiamiento; la gestión de este programa quedaría bajo la responsabilidad de organizaciones de productores.

Resultado esperado A3.c:

Programa expandido y consolidado de investigación y desarrollo de tecnologías forestales para las condiciones del secano de la zona central

El producto supone el fortalecimiento y expansión de las actividades de investigación y demostración que, en conjunto o separadamente, han venido desarrollando INIA y CONAF en el área del Plan, así como de programas análogos que pudieren estar siendo ejecutados por otras organizaciones (Universidad de Chile, INFOR), complementados, eventualmente por otras actividades cuya iniciación pudiere justificarse.

Programas operativos (objetivo A3):

- 6) **Forestación de pequeñas propiedades.** Ejecución a cargo ONG y/o empresa ingeniería. (Resultado A3.a)
- 7) **Asistencia y difusión en tecnologías, comercialización y financiamiento forestal a empresarios agrícolas.** Ejecución a cargo organización productores y/o empresa ingeniería. (Resultado A3.b)
- 8) **Investigación, validación y transferencia de tecnologías de forestación y manejo forestal.** Ejecución a cargo del INIA y la CONAF. (Resultado A3.c)

4. Gestión ambiental diferenciada de áreas especiales

En el mediano-largo plazo, en aquellas áreas particularmente degradadas o cuya conservación pudiere considerarse de un especial interés, debe esperarse que se hayan detenido los procesos de

deterioro identificados, particularmente la erosión del suelo, y se encuentren, cuando ello sea posible, en vías de recuperación, o se haya logrado conservar y mejorar el estado y/o comportamiento de ciertos ecosistemas, funciones ambientales o formaciones singulares, geológicas o de otra naturaleza.

En el corto-mediano plazo, debe esperarse que se esté dando un proceso de exclusión creciente, parcial o total, de áreas identificadas como particularmente degradadas o de interés especial para su incorporación a sistemas de gestión diferenciada de modo que se asegure la conservación de los recursos naturales y transformados en ellas existentes, y/o su capacidad para cumplir con ciertas funciones ambientales, áreas actualmente sometidas a explotaciones agrícolas o de otra naturaleza.

Entre las áreas que ameritan una gestión diferenciada en el área del Plan deben señalarse aquellas con una alta densidad de cárcavas avanzadas, aquellas con dunas que amenazan sectores de importancia social y/o económica, aquellas en la ribera sur del lago Rapel que, al mismo tiempo de tener cierto potencial turístico, conserven algunos bolsones de vegetación natural, aquellas donde se conservan comunidades vegetales con riesgo de extinción o que presentan cierta importancia para la investigación botánica y ecológica.

Se plantean sistemas de gestión diversificados con una amplia participación de ONGs y un rol activo de supervisión técnica por parte de la CONAF.

Los resultados esperados son los siguientes:

Resultado esperado A4.a:

Áreas para gestión diferenciada identificadas, en proceso de ser oficialmente declaradas como tales, en negociaciones avanzadas con los sectores afectados y con proyectos factibles de gestión formulados

El producto supone la identificación de áreas especiales así como la formulación de los objetivos de gestión diferenciada para cada una de ellas, la identificación de las partes afectadas -- comunidades, empresarios, etc.-- y la realización de negociaciones preliminares con dichas partes, la formulación de proyectos específicos de gestión a nivel de factibilidad, incluyendo propuestas de inversión, y la emisión de alguna forma de resolución oficial en relación a la gestión diferenciada a que serán sometidas dichas áreas. Se espera una participación activa de autoridades comunales y regionales, de la CONAF, de la DIPROREN, de la Dirección de Turismo, de organizaciones de base y de ONGs, tanto en la identificación de las áreas como en las propuestas de gestión.

Resultado esperado A4.b:Áreas especiales declaradas e incorporadas a sistemas de gestión diferenciada

El producto supone que hay algunas áreas oficialmente declaradas para la gestión diferenciada, que se ha definido un marco jurídico para la gestión, que se ha negociado y llegado a acuerdos con las partes afectadas, y que se han seleccionado las organizaciones a las cuales --previa la presentación de planes operativos de gestión-- se ha adjudicado la administración de tales áreas.

Programas operativos (objetivo A4):

9) **Gestión diferenciada en áreas especiales.** Ejecución a cargo de la Agencia Ejecutora y ONGs. (Resultados A4.a y A4.b)

5. Sistema de información ambiental

En el mediano-largo plazo, debe esperarse que se haya consolidado un sistema de información ambiental para el secano central de la Cordillera de la Costa --tanto en cuanto a obtención como a procesamiento y difusión de datos-- y que esté siendo expandido a otras Regiones del país. Asimismo, debe esperarse que el sistema haya permitido identificar, seguir y evaluar los procesos de transformación ambiental relevantes --en particular, haber adquirido un conocimiento más objetivo de la dinámica de la erosión, de la formación y avance de las dunas, de la degradación o recuperación de ecosistemas y áreas especiales, del uso de los suelos, de la dinámica de los fenómenos migratorios de la población, etc.-- como, también, seguir y evaluar el proceso de desarrollo en el área del Plan y el cumplimiento del objetivo de desarrollo sustentable que se ha propuesto el Plan.

En el corto-mediano plazo, las expectativas son las de contar con un sistema de información ambiental instalado y operando en el área del Plan, dando seguimiento y evaluando los procesos de transformación ambiental relevantes identificados, así como el objetivo de desarrollo del Plan, y realizando actividades de investigación.

Se contempla un sólo producto para lograr el objetivo propuesto.

Resultado esperado A5.a:Sistema de información ambiental en fase de operación

El producto supone que se habrá creado un tal sistema y que se habrá instalado y estará operando. El producto tiene que ver con los aspectos de equipamiento y estructura organizativa y de

operación del sistema, así como con la realización de estudios de base, la identificación de procesos de transformación ambiental y de indicadores de desarrollo sustentable, la ampliación, modernización y alimentación de las bases de datos y metodologías del CIREN, y el procesamiento de los datos y generación de resultados que podrán ser examinados y evaluados por otras instancias.

Se postula que el sistema debe ser desarrollado y gestionado por el CIREN a través de una unidad de operación dedicada, con oficinas y equipos en el área del Plan, sin perjuicio del apoyo central necesario; eventualmente, podría plantearse una sede de mayor nivel en alguna localidad del secano de la VI Región, considerando la futura expansión del sistema y las políticas de descentralización y regionalización del Gobierno.

Las actividades se centrarían en la propuesta unidad de información ambiental del CIREN, sin perjuicio de la contratación de estudios diversos con otras organizaciones públicas o privadas.

Programas operativos (objetivo A5):

10) Sistema de información ambiental. Ejecución a cargo del CIREN. (Resultado A5.a)

B. OBJETIVOS DIRECTOS COMPLEMENTARIOS

1. Expansión área bajo praderas mejoradas y desarrollo ganadero

En el mediano-largo plazo, debe esperarse que una fracción importante de pequeños productores hayan incorporado prácticas apropiadas de establecimiento y manejo de praderas --con el resultado de una expansión en el área bajo praderas y de un mejoramiento de la calidad de las mismas-- y que se haya incrementado sustancialmente la superficie bajo praderas en los suelos no agrícolas de la propiedad mediano-grande; también, debe esperarse que la dotación de ganado se haya incrementado, en general, y que los estándares de manejo del ganado rumiante mayor y menor hayan mejorado, así como la calidad genética de dicho ganado y las prácticas de manejo, y que todo ello se exprese en incrementos de la productividad y del ingreso de los productores, y en la desaceleración de los procesos de degradación de los recursos suelo, agua, praderas y ganado.

Las expectativas de corto-mediano plazo serían las que se indican a continuación.

i) Mejoramiento de praderas en suelos no agrícolas y de ganado a nivel de productores mediano-grandes. Que los productores mediano-grandes estén expandiendo, a costa de áreas de cultivo en

suelos no aptos y de áreas bajo praderas degradadas, la superficie de praderas permanentes mejoradas y hayan mejorado las técnicas respectivas de establecimiento y manejo, así como que hayan mejorado la calidad genética de su ganado rumiante mayor y menor, y los estándares de manejo de dicho ganado.

ii) Mejoramiento praderas y ganado a nivel de productores pequeños. Que se hayan adaptado y validado tecnologías de establecimiento y manejo de praderas, así como de mejoramiento genético y manejo del ganado, adecuadas a las condiciones de los productores pequeños, y que dichas tecnologías estén siendo introducidas a nivel de la pequeña agricultura.

Los resultados esperados y actividades que harán posible el objetivo anotado se especifican a continuación.

Resultado esperado B1.a:

Area expandida bajo praderas mejoradas en suelos no agricolas y producción ganadera incrementada a nivel de explotaciones mediano-grandes

El producto supone que los productores sean incentivados a expandir su actividad incrementando el área bajo praderas y la dotación de ganado en sus predios, así como mejorando los parámetros productivos en uno y otro caso, por la vía de la adopción de tecnologías probadas de establecimiento y manejo de praderas, y de selección y manejo de ganado rumiante. Puesto que, según señalan los especialistas en el rubro, los márgenes económicos de la actividad ganadera son competitivos en una perspectiva de largo plazo, se propone una acción de fomento limitada a la expansión de las actividades de generación y transferencia de tecnología, consistente con un punto de vista ecológico; se plantea un rol importante del INIA y de las organizaciones de productores a través de los grupos de transferencia de tecnología promovidos por el INIA.

Resultado esperado B1.b:

Conjunto significativo de productores pequeños incorporados a planes de desarrollo ganadero

El producto supone el desarrollo de un programa ganadero especialmente dirigido a la propiedad pequeña y de subsistencia que incentive el interés de los productores en mejorar sus ganaderías ovina y bovina, o su interés en iniciar explotaciones ganaderas cuando ello sea recomendable. Una acción decidida en esta dirección requiere involucrar dos conceptos centrales: transferencia de tecnología y financiamiento. Se visualiza un rol sustantivo de ONGs con experiencia --a nivel de este tamaño de explotaciones-- en gestión de sistemas de banco ganadero y en transferencia de tecnologías relativas a praderas y ganado; también

se plantea un involucramiento de empresas de transferencia de tecnología asociadas o no al INDAP.^{21/}

Programas operativos (objetivo B1):

11) **Investigación, validación y transferencia de tecnologías para el desarrollo ganadero en áreas no agrícolas.** Ejecución a cargo del INIA. (Resultado B1.a)

12) **Asistencia y capacitación para el desarrollo de la pequeña ganadería.** Ejecución ONGs y empresas de transferencia de tecnología. (Resultado B1.b)

13) **Banco Ganadero.** Ejecución a cargo ONG. (Resultado B1.b)

2. Procesos mejorados de comercialización de productos, de prestación de servicios y de abastecimiento de insumos

En el mediano-largo plazo, debe esperarse que se hayan desarrollado y consolidado canales alternativos de comercialización de productos silvoagropecuarios para la pequeña y mediana agricultura caracterizados por la presencia de un mejor servicio de transporte, de mejores sistemas de acopio, del desarrollo de actividades agroindustriales, etc., y que ello se exprese en la captación, por parte de los productores, de una fracción mayor del precio del producto en el mercado final, al comparar con la situación inicial. De igual modo, debe esperarse que se hayan desarrollado y consolidado nuevos sistemas de servicios agrícolas y de abastecimiento de insumos para la pequeña y mediana agricultura en términos de disponibilidad de insumos, a precios razonables, en centros próximos a los productores, y que ello se exprese en menores costos relativos de los insumos al compararlos con la situación inicial.

En el corto-mediano plazo, las expectativas son las que se indican a continuación.

i) Canales de comercialización alternativos. Que se hayan producido mejoramientos en el proceso comercial de los productos silvoagropecuarios, a nivel de la pequeña y mediana agricultura, que se manifiesten en proyectos --en sus fases finales de estudio o iniciando su ejecución-- de instalación, en el área del Plan, de nuevos poderes compradores, de nuevas alternativas de transporte y/o acopio de productos, y de nuevas actividades agroindustriales, incentivadas por la activación de ciertas líneas de crédito vigentes, por un mejor sistema de información comercial, por la creación de empresas asociativas, y por la realización de estudios y la difusión de sus resultados.

ii) Mejoramiento de los servicios agrícolas y de abastecimiento de insumos. Que se hayan producido mejoramientos en las actividades

de prestación de servicios agrícolas y de abastecimiento de insumos para la producción silvoagropecuaria, a nivel de la pequeña y mediana agricultura, que se expresen, como en el caso anterior, en proyectos de instalación de nuevas empresas de servicios agrícolas y abastecimiento, también incentivadas por la activación de ciertas líneas de crédito vigentes, por un mejor sistema de información comercial, por la creación de empresas asociativas, etc..

Los resultados esperados que harán realidad tales objetivos intermedios, y las actividades asociadas, son los siguientes:

Resultado esperado B2.a:

Sistema de información comercial y financiera en fase operativa

El producto supone que se ha desarrollado un sistema de información de precios de productos, insumos y servicios, de alternativas de comercialización, de alternativas de abastecimiento y de alternativas de financiamiento que contribuyan al mejoramiento de la comercialización de productos, la prestación de servicios agrícolas y el abastecimiento de insumos. El sistema de información contempla la obtención de información primaria y secundaria, su procesamiento y su difusión. En cuanto a difusión, el sistema utilizaría dos metodologías generales: la tradicional, indirecta, a través de los medios de comunicación de masas, y la publicación de boletines y volantes, y una metodología de comunicación directa, en sitios a los que concurren pequeños productores y puedan ser asistidos por técnicos informados. Se consulta la realización de estudios de comercialización y mercados.

El diseño y gestión del sistema en su fase inicial, sería entregado en concesión a alguna empresa calificada, eventualmente una ONG.

Resultado esperado B2.b:

Líneas de crédito activadas para el desarrollo de la comercialización de productos, de los servicios agrícolas y del abastecimiento de insumos

El producto supone que, básicamente, el sistema financiero estatal de fomento (CORFO, INDAP) y, eventualmente, el sistema bancario comercial y de fomento, viabilizarán un incremento de sus colocaciones en el área del Plan --orientadas a los fines ya señalados-- a través de una agilización de procedimientos que complemente las acciones de la organización ejecutora del Plan orientadas a promover la utilización de los sistemas de financiamiento disponibles para productores agrícolas pequeños y medianos, y empresas comerciales, agrícolas e industriales.

Las actividades que requiere este producto se insertarán al programa que se deriva del producto anterior.

Resultado esperado B2.c:**Conjunto de pequeñas empresas rurales y empresas asociativas comerciales agrícolas y agroindustriales en fases de puesta en marcha y operación**

El producto supone un programa especializado en cuyo contexto se constituirán un conjunto de empresas en todas o algunas de las áreas siguientes: transporte agrícola, comercialización de productos silvoagropecuarios, agroindustria, servicios agrícolas y abastecimiento de insumos; supone, también, que se habrá llegado a la puesta en marcha y operación de algunas de ellas. Las empresas serán asociativas, al menos en su origen, y estarán formadas por grupos de productores pequeños y de subsistencia, y/o por habitantes de las localidades urbanas del área del Plan, sin restricción en cuanto al tamaño o número de asociados. Las empresas serán promovidas y sus asociados capacitados a través de la metodología de los laboratorios experimentales de organización.^{22/}

La administración inicial del programa correrá por cuenta de la Agencia Ejecutora del Plan para luego ser traspasada a una ONG calificada.

Se requiere financiamiento para la instalación, puesta en marcha y operación futura de las empresas, así como un sistema de apoyo a la gestión en materias tecnológicas, de administración, comerciales y financieras. Se plantea la constitución de un fondo especializado administrado por un banco comercial o, eventualmente, por la misma organización que asuma la administración del sistema financiero campesino al que se hace referencia más adelante.

La Agencia Ejecutora del Plan o la ONG seleccionada, según el caso, asumirán la asistencia técnica y empresarial a las empresas creadas.

Programas operativos (objetivos B2):

14) Asistencia e información comercial y financiera para la pequeña agricultura y el comercio agrícola local. Ejecución a cargo de empresa ingeniería. (Resultados B2.a y B2.b)

15) Fomento de empresas asociativas rurales. Ejecución a cargo de Agencia ejecutora y ONG. (Resultado B2.c)

16) Fondo de crédito para pequeñas empresas rurales y empresas asociativas. Ejecución a cargo del sistema bancario local o del INDAP y/o de ONG especializada. (Resultado B2.c)

3. Sistema financiero campesino

En el mediano-largo plazo, debe esperarse que se haya desarrollado y consolidado un sistema financiero campesino tanto en cuanto a la movilización de ahorros en el sector rural, como en cuanto a la expansión de las fuentes de crédito al alcance de los pequeños productores en los centros urbanos comunales, y que ello se exprese en cierto volumen de captaciones y colocaciones del sistema, proporcional al nivel de la actividad económica esperada.

En el corto-mediano plazo, debe haberse definido, formalizado e instalado un sistema financiero campesino que se exprese en una cierta actividad de captaciones y colocaciones de recursos financieros, a nivel de pequeños productores, utilizando los canales promovidos por tal sistema, todavía no competitivo con los sistemas existentes, formales e informales.

El objetivo considera un sólo producto, el siguiente:

Resultado esperado B3.a:

Proporción significativa de pequeños productores incorporados al sistema financiero campesino a través de operaciones de ahorro y préstamo

El producto supone la creación de un sistema financiero campesino radicado en una entidad de ahorro y préstamo gestionada localmente, operada por una ONG o grupo de ONGs, que capte pequeños ahorros rurales y los coloque entre los propios campesinos a través de procedimientos simplificados. El sistema contempla operaciones en especie para ciertos financiamientos específicos.

Programas operativos (objetivo B3):

17) **Sistema financiero campesino.** Ejecución a cargo de ONG.
(Resultado B3.a).

Notas

- 1/ La sección se limita a una reseña sobre la pequeña agricultura en Chile y sobre la Cordillera de la Costa. Sin embargo, en los anexos 1 y 2, se aportan antecedentes sobre el medio físico sobre el que se desenvuelve la agricultura chilena y se brinda una perspectiva global del sector agrícola.
- 2/ Esta sección es un resumen del anexo 3 de este documento.
- 3/ Cifras presentadas por Echeñique y Gómez en "La agricultura chilena: las dos caras de la modernización", (1988).
- 4/ Echeñique y Rolando, citados. Estimaciones a partir de la encuesta nacional del empleo de fines de 1986.
- 5/ Echeñique y Rolando, citados. Estimaciones a partir de la encuesta nacional agropecuaria 1986-1987 del Instituto Nacional de Estadísticas.
- 6/ Esta sección es un resumen del anexo 4 de este documento.
- 7/ Según Antonioletti y otros (IREN, 1972), citados por Gastó y Sáenz en "Desarrollo agrícola y perspectiva ambiental en la Cordillera de la Costa chilena", (1985).
- 8/ Según el que fuera Instituto de Investigación de Recursos Naturales, de acuerdo con Gastó y Sáenz, citados.
- 9/ Ambos estudios fueron realizados por el predecesor del actual Centro de Información sobre Recursos Naturales (CIREN) en 1965 y 1973, respectivamente. Citados por Gastó y Sáenz, 1985.
- 10/ Esta sección es una síntesis del anexo 5 de este documento.
- 11/ Esta sección es una síntesis del anexo 6 de este documento.
- 12/ Estudios Universidad Católica de Valparaíso (tesis, 1990), CEDRA (1991) e INIA (1980), especificados en las referencias del anexo 6.
- 13/ Cifras del Rol Extracto Agrícola del Servicio de Impuestos Internos, 1989, reproducidas por CIREN. Véase el anexo 5 de este documento.
- 14/ Cifras del XV Censo Nacional de Población, 1982. Instituto Nacional de Estadísticas, citado en "Diagnóstico preliminar del secano de las Regiones Metropolitana y VI", preparado por la Subsecretaría de Agricultura en el contexto de las actividades conjuntas con la FAO, 1990.
- 15/ El objetivo de desarrollo del proyecto es aquel objetivo de tipo nacional, sectorial o regional al que el proyecto contribuye junto con otras iniciativas; las acciones del proyecto por sí mismas no permiten alcanzarlo.
- 16/ **Desarrollo sustentable:** En general, en el contexto de este documento se entenderá por desarrollo sustentable a aquella forma de desarrollo que se expresa simultáneamente en crecimiento económico con mejoramientos en el nivel de vida, tanto en términos cuantitativos como cualitativos, en conservación ambiental (en el sentido de evitar el deterioro de los recursos naturales, transformados y construidos, y de los ecosistemas y funciones ambientales), y en una mayor equidad, en el sentido de orientarse a la eliminación de la extrema pobreza y favorecer una mejor distribución de la riqueza.

Sustentabilidad del desarrollo agrícola: Se trata de la sustentabilidad ambiental de los sistemas que el proyecto pretende desarrollar a través de la conservación y/o transformación de los ecosistemas ya existentes, naturales o ya transformados en cualquier grado. Descansa en su sustentabilidad ecológica (entendida como la capacidad de los sistemas naturales y de los agrosistemas para mantener constante un cierto estado y/o nivel de productividad, respectivamente, a lo largo del tiempo), en la disponibilidad y capacidad de aplicación de tecnologías apropiadas, y en la capacidad de los agentes involucrados para movilizar los medios necesarios que posibiliten el acceso a los recursos energéticos y materiales que permitan compensar las salidas del sistema (Nicolo Gligo, 1990).

17/ Objetivos directos: Los objetivos directos del proyecto, o específicos, representan la situación deseada una vez concluida la ejecución del proyecto, o una vez que los resultados esperados se han manifestado. En el primer caso, los objetivos directos pueden ser definidos como inmediatos; en el segundo caso, como de mediano o largo plazo. Los objetivos directos deben ser consistentes con el objetivo de desarrollo en cuanto a que debe darse una relación causal.

Resultados esperados y actividades: Los resultados esperados, o productos ("outputs") de un plan, programa o proyecto son el resultado inmediato de las actividades propuestas por la iniciativa; su logro posibilita el cumplimiento de los objetivos directos. Las actividades son las acciones específicas que es necesario realizar para generar los resultados esperados.

Tal como entre objetivos directos y objetivo de desarrollo, debe darse una hipótesis de relación causal entre actividades, resultados esperados y objetivos directos. A su vez, como se verá más adelante, hay una relación de naturaleza similar entre los insumos ("inputs") y las actividades.

En este caso, el concepto de actividades incorpora los conceptos de programa y tarea. En la perspectiva del Plan, las actividades están representadas por los programas; en la perspectiva de los programas las actividades están identificadas como tareas.

18/ Agricultura alternativa: Se entenderá como estilo de agricultura alternativa en el área del Plan al conjunto de prácticas de conservación, nuevos rubros de producción agrícola, sistemas de producción agrícola diversificados y técnicas de riego mejoradas que habrá de ser introducido con el fin de contribuir al objetivo de desarrollo propuesto.

19/ Coherencia ecológica: Se dice que hay coherencia ecológica cuando el uso de los recursos naturales está de acuerdo con su aptitud. En el largo plazo, implica mantener una adecuada arquitectura del agrosistema y un balance equilibrado entre la extracción de productos y las entradas de materia, energía e información. La coherencia ecológica requiere mejorar el conocimiento de la aptitud de los ecosistemas y de la potencialidad de los recursos afectados en conexión con las tecnologías disponibles, así como los límites de tolerancia de los cultivos. (Nicolo Gligo, 1990).

Agroecología: En un sentido técnico restringido, se entiende por agroecología, en el contexto de este documento, a un estilo de agricultura que descansa sobre bases ecológicas en cuanto a considerar, en las prácticas agrícolas y en el diseño de sistemas de cultivos, relaciones tales como las de predador/presa, cultivo/maleza, etc.; se trata de considerar a la especie de cultivo en relación a su medio ambiente. Es un enfoque ecosistémico de la agricultura. (Susanna Hecht, 1991).

20/ Bonos para la transferencia de tecnología: Los bonos para la transferencia de tecnologías son el instrumento utilizado para la aplicación del subsidio a la transferencia de tecnologías en el sector de pequeños productores agrícolas; se canaliza a través de empresas calificadas para la transferencia de tecnologías. El instrumento es administrado por el INDAP.

21/ Banco Ganadero: Sistema de crédito en especies. Los beneficiarios reciben cierto número de cabezas de ganado reproductor que restituyen de la misma forma, sobre la base de equivalencias preestablecidas entre diferentes categorías de ganado de la misma especie.

22/ Un laboratorio experimental de organización es un ejercicio práctico, pero real al mismo tiempo, que pretende desarrollar, a nivel de un grupo social, una conciencia organizativa por medio de una práctica intensiva y progresiva, necesaria para actuar organizadamente, a través de análisis teórico-prácticos de los fenómenos que conforman el "todo orgánico" que es la empresa; es un instrumento de capacitación aplicado en cuanto del mismo surgen iniciativas que, con el seguimiento adecuado, pueden dar lugar a empresas reales.

La metodología fue desarrollada por Clodomir Santos de Morais (Brasil) y ha sido aplicada y validada, a lo largo de los últimos 20 años, en diversos países de América Latina, el Caribe y Africa, habiendo sido utilizada por varios organismos internacionales (FAO, OIT e IICA), preferentemente en proyectos rurales; también hay experiencias en el ámbito urbano. (Silvio Monteiro, 1990).

ANEXOS

Anexo 1

SECTOR AGRICOLA CHILENO: EL ENTORNO FISICO

1. Relieve

El territorio continental de Chile se extiende longitudinalmente sobre la costa occidental del cono sur de América con una superficie de 742 mil kilómetros cuadrados. Limita al oeste con el océano Pacífico, al este con Bolivia y Argentina y, por el norte, con el Perú. Por el sur, se extiende hasta la Antártica donde reclama soberanía y posee bases militares y científicas.

El relieve, desde el límite norte hasta el canal de Chacao, se presenta con cuatro formas longitudinales principales: las cordilleras de la Costa y de los Andes, las planicies litorales, y una depresión intermedia. Más al sur, se continúa la cordillera de los Andes y se presentan nuevas formas de relieve que no se describirán en el presente informe: los archipiélagos, los campos de hielo y las planicies patagónicas.

Las planicies litorales se entienden entre el mar y la Cordillera de la Costa, intermitentemente, alternándose con farellones que alcanzan, en el norte, alturas que sobrepasan los 1.000 metros. Las planicies se presentan como terrazas que pueden tener hasta 30 kilómetros de ancho, siempre con altitudes superiores a los 100 metros. Hacia el sur, la sucesión de planicies se hace más continua, hasta el canal de Chacao.

La Cordillera de la Costa es escarpada y de unos 50 kilómetros de ancho en el norte, en contacto directo con el mar, con una altura máxima de 3.000 metros; su evolución se ha producido bajo condiciones de aridez y sin un sistema regular de escorrentías, presentando grandes depresiones de material salino, los salares. Desde la mitad sur de la Región de Atacama hasta el norte de la Región del Biobío, si bien mantiene rasgos de aridez similares a la sección norte, presenta un serie de valles transversales formados por ríos que nacen en la cordillera de los Andes y desaguan en el océano. En general, en esta sección de la Cordillera de la Costa, el relieve se torna confuso con la presencia de cerros, valles y planicies litorales de cierta importancia. Entre los ríos Maipo y Biobío hay una disminución gradual de la altura de la cordillera hasta alcanzar sólo 600 metros; numerosos ríos de origen andino la atraviesan en su curso hacia el mar. A partir del río Biobío, la cordillera vuelve a elevarse alcanzando alturas superiores a los 1.000 metros para volver a disminuir hasta los 500 metros, frecuentemente interrumpida por valles fluviales.

Luego del canal de Chacao, desaparecen la Cordillera de la Costa y las planicies costeras; la región costera chilena se

presenta desmembrada dando lugar a numerosos fiordos y sucesivos archipiélagos que se extienden hasta el Cabo de Hornos.

La depresión intermedia, situada entre las cordilleras de la Costa y de los Andes, aunque con interrupciones, está presente desde la frontera norte del país hasta el canal de Chacao; su conformación, por otra parte, varía a lo largo del territorio nacional. En el norte, se presenta como grandes extensiones planas --las pampas-- constituyendo una gran planicie desértica. Se continúa hacia el sur, desde el río Copiapó hasta Chacabuco, interrumpida por cordones montañosos transversales. Desde el cordón de Chacabuco hasta Puerto Montt, la depresión intermedia se desarrolla a lo largo de más de 1.000 kilómetros; inicialmente, se presenta en forma de cuencas seguidas por una planicie de unos 100 kilómetros de ancho, luego se continúa con ondulaciones y quebrada, y concluye nuevamente como planicie, confundándose, hacia el oeste, en su última porción, con las planicies costeras, mientras que, al oriente, se articula con lagos que la conectan con la cordillera de los Andes.

La cordillera de los Andes es un enorme macizo montañoso de carácter volcánico con alturas que sobrepasan los 6.000 metros de altitud respecto al nivel del mar. En su sección norte, de gran aridez, presenta una gran elevación con un enorme plano inclinado que asciende desde los 2.400 metros hasta altas mesetas de más de 4.000 metros de altura, el altiplano. En su sección central, que se extiende por unos 1.500 kilómetros, su altitud disminuye de norte a sur descendiendo hasta menos de 2.000 metros; continúa siendo volcánica pero su clima pasa a ser semiárido tornándose cada vez más lluvioso a medida que se avanza hacia el sur, lluvias que se tornan casi permanentes a la altura de Puerto Montt. Desde este punto, la cordillera de los Andes todavía se extiende por otros 1.500 kilómetros, con menores altitudes, caracterizada por una intensa acción glacial, tanto de erosión como de sedimentación. El carácter volcánico siempre está presente pero con una menor intensidad; este tramo es muy accidentado y difícil, dada la amplitud de los glaciares, los grandes y accidentados ríos que drenan hacia el océano, y las lluvias intensas y permanentes que alcanzan hasta los 5.000 milímetros al año.

2. Clima

La longitud del país y la diversidad del relieve, tanto en su sentido horizontal como vertical, determinan un gran variabilidad climática. Se han reconocido catorce agrupaciones climáticas en el país y múltiples microclimas; sin embargo, a grandes rasgos, pueden diferenciarse cuatro grandes grupos climáticos que determinan otras tantas condiciones agroclimáticas:

- Una condición de clima desértico en el norte, abarcando desde la frontera con el Perú hasta el Valle de Elqui por el sur. Es un clima árido, prácticamente sin precipitaciones, con características tropicales y subtropicales, con una diferenciación de temperaturas según pisos altitudinales en sentido transversal. La agricultura sólo puede practicarse en pequeños valles transversales regados de alta productividad, y en el altiplano de los Andes en que es posible el pastoreo extensivo de auquénidos y el desarrollo restringido de cultivos de subsistencia.

- Una condición de clima mediterráneo en la región central de Chile, desde el Valle de Elqui hasta poco más al sur del río Biobío, variando de templado semiárido en el norte hasta subhúmedo en el sur, acusando, también, variaciones altitudinales. La agricultura principal es de riego desarrollándose, también, cultivos de secano en la franja litoral, en el llamado secano interior asociado a la Cordillera de la Costa, y en la precordillera andina hacia el sur de esta región.

El Chile central es el que más contribuye a la producción agropecuaria nacional. Concentra la mayor parte de la fruticultura, de la horticultura y de la viticultura que se desarrollan en Chile, tanto la orientada al mercado interno como la orientada al mercado externo; contribuye con casi la totalidad de la producción de maíz, de arroz, de maravilla y de tabaco, y con una alta proporción de la producción de remolacha azucarera, carne de ave y cerdos, y huevos; aporta, finalmente, aproximadamente la mitad del trigo y de las papas que se producen en Chile. Por último, en el área de transición entre esta región y la siguiente hacia el sur, se han plantado las extensiones más significativas de bosques durante los últimos veinte años, habiéndose transformado, de este modo, en la principal fuente de materia prima para la industria maderera nacional.

- Una condición de clima marítimo que se extiende desde poco más al sur de Temuco hasta, aproximadamente, el río Baker en la Patagonia septentrional. Se trata de un clima caracterizado por la virtual ausencia de meses secos, templado húmedo en la parte norte de esta región y frío húmedo en su parte meridional.

La producción agrícola bajo esta condición es menos diversificada con predominio de la producción ganadera bovina de doble propósito. La Región es la principal productora de leche y carne del país. Genera una fracción importante de la producción de cereales, de oleaginosas, papas y remolacha azucarera. También, la Región posee gran parte de los bosques nativos del país.

- Una condición de clima patagónico, semiárido y frío, que se corresponde con las estepas patagónicas en el extremo sur de Chile. Se trata de un clima frío con una producción agrícola muy limitada; su vocación es la ganadería ovina de doble propósito: lana y carne.

Cuenta, también, con reservas de bosques nativos en sus porciones occidental y sur.

Para la porción del territorio donde se concentra el grueso de la actividad agropecuaria --las Regiones IV a la IX, y el Area Metropolitana-- se han definido segmentos agroclimáticos delimitándolos en función de la disponibilidad de humedad, de la topografía, del origen de los suelos y de la infraestructura de riego. Transversalmente, de occidente a oriente, estos segmentos agroclimáticos son: el secano de la costa o exterior, el secano interior, el valle central de secano, el valle central de riego y la precordillera. (Esta distinción no resulta apropiada para el norte grande (Regiones I a III), para el sur de la condición de clima marítimo (Región X) y para la zona austral (Regiones XI y XII).)

3. Suelos: aptitud y uso actual

Los suelos agropecuarios y forestales de Chile cubren 29 millones de hectáreas, que representan del orden del 38% del territorio nacional, cuya superficie es de 75.6 millones de hectáreas. De acuerdo con la clasificación de capacidad de uso de los suelos propuesta por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América que reconoce siete clases de uso potencial (más una clase sin uso agrícola), la capacidad de uso de los suelos chilenos sería la siguiente:¹

| | |
|---|---------------------|
| - Suelos arables sin limitaciones o con limitaciones moderadas (clases I a III) | 2,2 millones de ha |
| - Suelos arables con limitaciones severas (clase IV) | 2,8 millones de ha |
| - Suelos de uso ganadero y ganadero-forestal (clases V y VI) | 7,4 millones de ha |
| - Suelos de uso forestal (clase VII) | 16,6 millones de ha |

Podría considerarse, al comparar la disponibilidad de suelos arables por habitante con la de otros países de gran desarrollo agrícola, que Chile dispone de una cantidad razonable de tierras para cultivo.

El factor agua es la mayor limitante para la agricultura en las regiones de clima árido y semiárido; el regadío es indispensable bajo esas condiciones. En Chile, la superficie del territorio actualmente bajo riego es de casi 1,4 millones de hectáreas que, en su mayor parte, se localizan en la macrorregión

¹ CIREN-CORFO (1987) según Echenique y Gómez en "La Agricultura Chilena - Las dos caras de la modernización".

de clima mediterráneo. Se estima que es viable la puesta en riego de unas 500 mil hectáreas adicionales.

La distribución de los suelos arables, según las agrupaciones climáticas descritas antes, sería la siguiente (en miles de hectáreas):²

| Agrupación climática | Riego | | Secano | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------|
| | Limitaciones moderadas o ninguna | Limitaciones severas | Limitaciones moderadas o ninguna | Limitaciones severas |
| Desértica | 20,3 | 32,6 | 0,4 | 0,2 |
| Mediterránea | 904,0 | 380,1 | 327,1 | 1.043,9 |
| Marítima | 38,0 | 9,0 | 889,8 | 1.309,2 |
| Patagónica | 0,9 | 0,2 | 0,0 | 45,8 |
| Totales | 963,2 | 421,9 | 1.217,3 | 2.399,1 |

Las comparaciones entre aptitud o capacidad de uso y uso actual estarían indicando que aún existen del orden de 10 millones de hectáreas susceptibles de ser incorporadas a la producción agropecuaria y forestal; de ellas, dos terceras partes debieran destinarse a usos forestales siendo, las restantes, de vocación preferentemente ganadera. Aún así, las áreas de cultivo podrían incrementarse en alrededor de medio millón de hectáreas, poco más del 30% de la superficie actual bajo cultivo.

En 1987, los cultivos ocuparon sólo el 2% del territorio nacional dominando claramente los cereales con más de la mitad de las tierras cultivadas. Los frutales y viñedos ocupaban el 15% de la tierra de uso agrícola actual. La ganadería se sustenta, básicamente, en praderas naturales sin fertilización ni intervenciones tecnológicas lo que posibilita incrementos importantes de productividad. Las tierras de uso silvícola están ocupadas mayoritariamente por bosques nativos no afectos a prácticas apropiadas y sometidos a una continua degradación; las plantaciones, por el contrario, son manejadas siguiendo modernas técnicas silvícolas.

En general, podría afirmarse que los recursos naturales disponibles para el sector son relativamente abundantes y que aún ofrecen amplias oportunidades para la expansión de la producción agropecuaria y forestal; sin embargo, es necesario intensificar los esfuerzos orientados a la conservación.

2

Echenique y Gómez, citados. Estimaciones a partir de información de CIREN-CORFO (1987).

Anexo 2

SECTOR AGRICOLA CHILENO: UNA PERSPECTIVA GLOBAL DEL SECTOR

1. Políticas agrícolas vigentes

En el período 1974-1989 se desarrolla una política que se sustenta en un esquema liberal que reivindica el rol del mercado como mecanismo principal de asignación de los recursos, que privilegia la iniciativa privada al mismo tiempo que minimiza el papel del Estado como agente de desarrollo, y que promueve la apertura al comercio internacional.

Entre 1975 y 1983 el sector sufre una crisis que afecta a la mayor parte de los empresarios, campesinos y asalariados. Hay un verdadero desincentivo a la producción agropecuaria, orientada tanto al mercado interno como al mercado externo, mientras que las importaciones de alimentos e insumos agropecuarios se ven favorecidas, todo consecuencia de las políticas cambiaria y arancelaria que se expresan, básicamente, en una sobrevaloración de la moneda nacional y en una rebaja generalizada de los aranceles. La crisis del sector, en todo caso, se da en el contexto de una crisis general de la economía.

Elementos característicos de la evolución del sector en este período son el sobreendeudamiento de los productores --producto tanto de las expectativas prevaletientes como del dinamismo de un mercado de capitales liberalizado caracterizado por una gran oferta de préstamos y altas tasas reales de interés-- y la restitución a sus antiguos propietarios de parte de las tierras expropiadas durante el proceso de reforma agraria que se desarrollara entre 1964 y 1973, así como la reasignación, vía mercado, de gran parte de las tierras de los beneficiarios del proceso indicado, situaciones éstas que contribuyen a desencadenar un proceso de marginación de sectores campesinos. Sólo una fracción pequeña de empresarios, generalmente muy capitalizados y orientados a los mercados externos, logran sortear con relativo éxito la crisis que culmina en 1982 y 1983 cuando se produce un gran número de quiebras en empresas tradicionales del sector y los sectores empresariales agrícolas empiezan a desarrollar una serie de movilizaciones de protesta.

A partir de 1985, pero como consecuencia de la crisis económica que, como se enfatizó, se declara a partir de 1982 y de las políticas de ajuste estructural a que dio lugar, se diseñaron o reforzaron medidas sectoriales que complementaron las reformas macroeconómicas. El efecto de las grandes fluctuaciones de los precios internacionales de productos básicos sobre los mercados internos se atacó con el mecanismo de las bandas de precios que fueron adoptadas para los principales rubros de producción que debían competir con las importaciones; el mecanismo de las bandas

determinó un horizonte de mediano plazo para las decisiones de los productores. En materia de riego, se estableció un sistema de subsidios a las inversiones privadas en infraestructura que se complementó con una legislación que permitía la transferencia libre de los derechos de agua, independientemente de la tierra.³ Las limitaciones de acceso de los pequeños productores al crédito y a la tecnología se abordó parcialmente mediante un programa de créditos especiales y mediante un programa de transferencia de tecnología a través de empresas privadas y subsidios. En el sector forestal, un subsidio orientado a estimular las plantaciones continuó favoreciendo su expansión.

2. Situación del sector agrícola

La agricultura, incluidos todos los subsectores, incluso la pesca, contribuye con casi el 10% del producto interno bruto y genera el 30% de las divisas por concepto de exportaciones; da empleo al 19% de la fuerza de trabajo.

Los siguientes porcentajes muestran como ha evolucionado la contribución del sector, incluida la pesca, al producto, al comercio y al empleo (en porcentaje del total):⁴

| Variable | 1965 | 1970 | 1973 | 1980 | 1985 | 1988 |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Producto interno bruto | 9,5 | 9,0 | 6,9 | 8,2 | 9,6 | 9,6 |
| Exportaciones | 8,0 | 9,4 | 6,3 | 24,6 | 29,2 | 30,0 |
| Importaciones de alimentos | 20,4 | 13,7 | 18,6 | 13,0 | 7,5 | 4,9 |
| Fuerza de trabajo | 26,5 | 21,1 | 16,6 | 17,0 | 14,5 | 19,0 |

La cifras siguientes, sobre la evolución del comercio de productos agrícolas y pesqueros, muestran el importante crecimiento del balance comercial del sector y la dinámica de diferentes subsectores (cifras en millones de dólares americanos):⁵

³ Se hace referencia a la Ley de Fomento de Riego promulgada en octubre de 1985.

⁴ Departamento de Estudios y Presupuestos (DEP) del Ministerio de Agricultura, citado por el Banco Mundial en su informe 8759-CH (1990), y estimaciones del Banco.

⁵ Cifras del DEP citadas en el informe indicado del Banco Mundial.

| Subsectores | 1974 | 1984 | 1988 |
|----------------------|-------------|--------------|---------------|
| <u>Exportaciones</u> | <u>231</u> | <u>1.089</u> | <u>2.473</u> |
| Cultivos y ganado | 43 | 139 | 325 |
| Fruta fresca | 19 | 291 | 582 |
| Productos forestales | 127 | 383 | 730 |
| Productos pesqueros | 42 | 276 | 836 |
| <u>Importaciones</u> | <u>603</u> | <u>463</u> | <u>280</u> |
| <u>Balance</u> | <u>-372</u> | <u>+626</u> | <u>+2.193</u> |

Si bien, los subsectores de la fruta, la silvicultura y la pesca han desempeñado un rol cada vez más importante y más visible en la generación de divisas, los significativos incrementos en la productividad de cultivos anuales también han provocado una disminución sustancial en las importaciones de alimentos. Los rendimientos nacionales promedio de cereales y oleaginosas alcanzados en 1988 son, en general, superiores a los del resto de América del Sur y, en casos como los del trigo, el maíz y el girasol, similares o superiores a los de Estados Unidos.⁶

A continuación, se ilustra respecto a la evolución de la participación porcentual de subsectores agropecuarios en el producto geográfico bruto agropecuario, excluyendo silvicultura y pesca.⁷

| <u>Rubros</u> | <u>1968-1972</u> | <u>1988</u> |
|-------------------|------------------|-------------|
| Cultivos básicos* | 33,1 | 33,3 |
| Hortalizas | 9,2 | 7,7 |
| Frutas | 10,3 | 22,0 |
| Vinos | 7,4 | 3,5 |
| Pecuarios | 40,0 | 33,5 |

(* 15 cultivos principales)

⁶ Según el informe citado del Banco Mundial sobre la base de los anuarios de producción de la FAO.

⁷ Según Echeñique y Gómez, citados.

Anexo 3

SECTOR AGRICOLA CHILENO: LA PEQUEÑA AGRICULTURA

1. La pequeña agricultura en Chile

La expresión pequeña agricultura se utiliza para designar a un sector específico del agro que comparte ciertos rasgos comunes; los sujetos que lo componen se han identificado como campesinos, pequeños agricultores o pequeños productores diferenciándolos de los empresarios o medianos y grandes productores. En estudios recientes realizados en el país, se ha planteado que los rasgos principales que definen a la pequeña agricultura son los siguientes:⁸

i) El uso preponderante de fuerza de trabajo familiar. La contratación de mano de obra no familiar es ocasional y/o temporal, limitada a los períodos en que la demanda de trabajo excede la disponibilidad de mano de obra familiar.

ii) La disponibilidad limitada de recursos de capital y de tecnología. Los predios de campesinos se ubican, por lo general, en los estratos de menor superficie de explotaciones y en los niveles inferiores del potencial agroclimático. Además de las restricciones en tierras, los pequeños productores tienen un acceso limitado a los mercados de capitales y a tecnología apropiada. Hay un gran retraso de los sistemas de investigación-extensión en la búsqueda y hallazgo de soluciones tecnológicas adecuadas a las condiciones específicas de las producciones campesinas, y en la difusión generalizada de tales soluciones.

iii) Las relaciones de subordinación con los mercados. Todas las explotaciones campesinas, en mayor o menor grado, están integradas al mercado a través de la venta de fuerza de trabajo familiar, de la venta de excedentes de producción, de la compra de bienes de consumo para la familia, y de insumos o de bienes de capital para la producción. Las relaciones con el mercado, generalmente, son desfavorables para los campesinos, venden barato y compran caro.

Sin embargo, hay otras características de los pequeños productores que son esenciales para explicar su comportamiento en cuanto a las decisiones de producción y a la adopción de innovaciones tecnológicas. Entre ellas, su vulnerabilidad a los efectos de resultados adversos que los induce a preferir estrategias de producción conservadoras, de supervivencia (aversión al riesgo), y su comportamiento optimizador dual cuando la fracción del producto destinada al autoconsumo es significativa lo que se

8

Echeñique y Rolando en la "La pequeña agricultura" (1989).

expresa en que sus decisiones de producción están determinadas no sólo por su condición de productor, sino, además, por su condición de consumidor.

Los análisis del pasado sobre la participación de la pequeña agricultura en la producción agropecuaria nacional daban cuenta de una realidad que ha sido profundamente alterada por los acontecimientos de los últimos años. En los sesenta se demostraba la baja productividad del latifundio dominante en la estructura de tenencia, sus bajos niveles de tecnificación, el uso extensivo de las tierras arables, etc.; mientras tanto, la pequeña agricultura, también desprovista de capital, hacía un uso más intensivo de la tierra y lograba una mayor productividad de la misma, mediante la aplicación de más mano de obra.

A partir del proceso de reforma agraria, el sector del latifundio desaparece y es sustituido por un estrato de grandes y medianos empresarios de gran dinamismo. Su desarrollo se ve favorecido por las políticas globales y sectoriales vigentes en los años setenta y ochenta. Al mismo tiempo, la producción campesina ha ido perdiendo peso en su contribución al producto agropecuario. Hay una estructura productiva de menor intensidad económica en el sector de la pequeña agricultura, consecuencia de su marginación -- por falta de capital-- de aquellas actividades más dinámicas como la fruticultura, la silvicultura y la casi totalidad de los rubros de exportación; de su incapacidad de competir en las producciones pecuarias más intensivas y de gran escala como la avícola y la porcina, y por ciertas políticas selectivas o discriminatorias como las de la industria azucarera. La gran agricultura, en cambio, con el apoyo crediticio y de los subsidios del Estado --a las obras de riego menores y a las plantaciones forestales, básicamente-- ha centrado su expansión en estas áreas que son las que generan las mayores rentabilidades.

La brecha tecnológica entre la pequeña agricultura y las empresas medianas y grandes que se ha constatado en diversos estudios ha contribuido, también, a reducir su participación en la producción sectorial. A ello han contribuido tres factores principales interactuantes: superficie de fincas, estructura de producción y productividad. No sólo habría disminuido su contribución al producto agropecuario total sino, también, ha perdido importancia su aporte a la producción de alimentos básicos para el consumo interno, área hacia la que, tradicionalmente, se orientaba.⁹

A 1986, el número de explotaciones campesinas se estimaba, aproximadamente en 210.000, número inferior al de estimaciones anteriores, probablemente por el reagrupamiento de las unidades

9

Cifras presentadas por Echeñique y Gómez en "La agricultura chilena: las dos caras de la modernización" (1988).

familiares producto del proceso de asignación de las tierras expropiadas por la aplicación de la ley de reforma agraria.¹⁰

El 96% de los pequeños productores se ubica entre el río Elqui (IV Región) y Chiloé (X Región), 76% entre las Regiones IV y IX. En el siguiente cuadro se ilustra respecto a la distribución de estos últimos, por regiones y según segmentos agroclimáticos.¹¹

| Región | Secano costa | Secano int. | Valle secano | Valle riego | Precordillera | Total |
|---------------|--------------|-------------|--------------|-------------|---------------|---------|
| IV | 1.479 | 1.626 | | 9.284 | | 12.389 |
| V | 1.349 | 216 | | 7.933 | 195 | 9.693 |
| METROPOLITANA | | 441 | 398 | 8.140 | 170 | 9.149 |
| VI | 1.786 | 2.021 | 2.952 | 7.136 | 1.096 | 14.991 |
| VII | 2.531 | 5.642 | | 15.882 | 4.417 | 28.472 |
| VIII | 13.767 | 6.429 | 6.642 | 8.254 | 9.559 | 44.651 |
| IX | 11.658 | 4.909 | 16.139 | 842 | 6.958 | 40.506 |
| TOTAL | 32.570 | 21.284 | 26.131 | 57.471 | 22.395 | 159.851 |

En el área entre las Regiones III y X, que comprende, prácticamente, toda la extensión cultivada del país, los pequeños productores ocupan alrededor del 30% de los suelos aprovechables totales. El peso de la agricultura campesina es más significativo en la superficie destinada a cultivos de ciclo anual; entre los cultivos permanentes, sobresale la proporción que le corresponde a la pequeña agricultura en el área de plantaciones de vides viníferas aunque corresponden, mayoritariamente, a viñas de baja productividad situadas entre las Regiones del Maule (VII) y el Biobío (VIII). En los suelos destinados a ganadería, su participación es de poco más de un tercio y se reduce sustantivamente en las praderas mejoradas y cultivos forrajeros.¹²

En resumen, la participación de la pequeña agricultura en los suelos de uso agropecuario entre las Regiones III y X es la siguiente:

¹⁰ Echeñique y Rolando, citados. Estimaciones a partir de la Encuesta Nacional del Empleo de fines de 1986.

¹¹ Cifras de Echeñique y Rolando, citados.

¹² Echeñique y Rolando, citados. Estimaciones a partir de la Encuesta Nacional Agropecuaria 1986-1987 del Instituto Nacional de Estadísticas.

| | Superficie (miles de hectáreas) | Participación (en % del total) |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Suelos de uso agropecuario | 1.876,3 | 29,9 |
| Suelos cultivados | 552,2 | 31,9 |
| Suelos de riego | 332,0 | 30,0 |

En términos del valor de la producción forestal y agropecuaria, esta participación disminuye a 24,7% (26,2% si se ignora la producción forestal) y se corresponde con una contribución de 27,7% a la producción agrícola propiamente tal, de 22,% a la producción de pecuarios y nula a la producción forestal.¹³

Anexo 4

SECTOR AGRICOLA CHILENO: LA CORDILLERA DE LA COSTA

1. Caracterización del medio físico

En general, la Cordillera de la Costa se identifica con un repliegue de la corteza terrestre que va desde Arica, en el extremo norte del territorio, hasta la península de Taitao en la X Región. Se observa frecuentemente interrumpida por cursos de agua que nacen en la Cordillera de los Andes y desaguan en el océano. Por su escasa a moderada precipitación, por su limitada altitud y por lo pequeño y angosto de su cuenca de captación, los cursos de agua que genera son de bajo caudal; por lo general, cumplen el rol de afluentes de los ríos que vienen de los Andes; raramente llegan al mar. Esta discontinuidad da origen a una serie de "núcleos insulares" o "cerros-islas"

Limitando la descripción al segmento que se extiende entre los ríos Elqui y Biobío, pueden definirse los siguientes tipos climáticos principales: estepa con nubosidad abundante, estepa con gran sequedad atmosférica, templado cálido con estación seca prolongada y templado cálido con estaciones seca y lluviosa de duración semejante. Los dos primeros corresponden al norte del país diferenciándose uno de otro en el grado de humedad, y el tercero y el último, a las zonas central y sur, respectivamente.¹⁴

La capacidad de uso de los suelos del área entre los ríos Aconcagua y Biobío es limitada, en términos generales. Se ha establecido que son fundamentalmente de aptitud forestal y ganadera. Para el secano de la costa de lo que hoy es la VI Región, más del 85% de los suelos tendrían aptitudes forestales y ganaderas; en el secano interior, la proporción anterior es de casi el 75%.¹⁵

En cuanto a vegetación, el segmento de la Cordillera en referencia, de acuerdo con la clasificación de Pisano (1964), ocupa sectores de las zonas xeromórficas (hasta el río Choapa), mesomórficas (del río Choapa hasta Curicó) e hidromórficas (al sur de Curicó).¹⁶

14 Según Antonioletti y otros (IREN, 1972) citados por Gastó y Sáenz en "Desarrollo agrícola y perspectiva ambiental en la Cordillera de la Costa chilena" (1985).

15 Según el ex Instituto de Investigación de Recursos Naturales de acuerdo con Gastó y Sáenz, citados.

16 Cita de Gastó y Sáenz, citados.

Las formaciones vegetales más importantes son las siguientes:¹⁷

- Estepa de Acacia cavem (espino). Caracteriza la zona mesomórfica. Aparece claramente delineada a partir de pocos kilómetros al sur del río Limarí, extendiéndose por la parte media del territorio, hasta el río Laja. Al norte, se presenta en los valles longitudinales de los Andes y en los valles transversales formados por los ríos. Los llamados espinales, lo más característico de esta formación, se localizan en áreas planas más al sur en la depresión central. En las pendientes andinas y en los "cerros-islas" del valle central, esta formación se mezcla con los representantes de las asociaciones de plantas vecinas perdiendo su carácter.

La estepa de Acacia cavem presenta el aspecto general de una trama más o menos abierta de árboles y arbustos espinudos, con una cubierta rica en hierbas anuales. El elemento arbóreo dominante es Acacia cavem, asociado con arbustos y árboles de tamaño modesto. El componente herbáceo está compuesto por numerosas especies de gramíneas (géneros Stipa, Bromus, Nassella, Melica) y múltiples otras especies.

La escasa extensión de los llamados palmares y el hecho que aparezcan asociados a los mismos arbustos que integran la formación en referencia ha llevado a considerarlos dentro de ésta.

- Estepa costera de arbustos y hierbas mesófitas. Ocupa planicies costeras y terrenos ondulados antepuestos a la Cordillera de la Costa. Su aspecto es el de una estepa con una abundante cubierta herbácea primaveral. Son comunes las cactáceas y bromoliáceas pero las especies dominantes son de los géneros Fuchsia, Carica, Lúcumá, Passiflora y Tecophilara. La formación se ve interrumpida en las quebradas con matorrales.

- Formación de matorrales arborescentes. Por su extensión, se trata de una de las formaciones más importantes del país. Presenta tres estratos de vegetación: arbóreo, arbustivo y de hierbas anuales y perennes. Ocupa las pendientes y colinas de la Cordillera de la Costa pero se ve interrumpida por asociaciones típicas de montaña en zonas altas y por asociaciones higrófilas forestales en las partes más húmedas. En las quebradas es común la presencia de especies arbóreas como el canelo, el boldo, el lingue, el peumo, entre otras.

- Matorral costero mesomórfico. Paralelamente a la Cordillera de la Costa, hacia el sur, se presenta una faja de matorrales ocupando las planicies costeras que alcanzan un notable desarrollo en esta parte. Su aspecto es muy variable pero, en general, se

17

Según Gastó y Sáenz, citados.

caracteriza por la abundancia de arbustos que pueden llegar a tamaños considerables; la cubierta herbácea está compuesta por especies perennes.

- Bosque transicional o maulino. Al sur del segmento de la Cordillera de la Costa que está siendo considerado se presenta una formación boscosa donde emergen y se confunden dos comunidades vegetales: las formaciones arbustivas que se extienden más al norte y la selva valdiviana de la costa. En esta área, si bien la estación seca está bien marcada, hay una mayor precipitación y neblinas oceánicas frecuentes; además, la duración de la estación seca disminuye hacia el sur permitiendo la presencia creciente de especies de las formaciones higrófilas del sur. En sectores más áridos, faldeos con exposición norte y en lugares con suelos delgados y rocosos se encuentran con mayor abundancia los elementos vegetacionales de la zona mesomórfica.

2. Evolución histórica ¹⁸

El área bajo consideración de la Cordillera de la Costa no había sido afectada mayormente por la acción indígena. La agricultura precolombina se desarrolló de preferencia en los valles planos de fácil manejo. Es posible concebir que, antes de la llegada de los españoles, las áreas de la Cordillera de la Costa eran de baja densidad poblacional. Puede suponerse que la utilización del área se limitaba, por una parte, al pastoreo y, por otra, a la extracción de leña. Se daba, en consecuencia, algún grado de transformación del medio ambiente por parte de la población indígena pero, dada su baja densidad, no se llegaron a desencadenar procesos serios de degradación de los recursos naturales.

En la primera parte del período colonial, las grandes propiedades estaban dedicadas de preferencia a la ganadería y ocupaban, básicamente el valle central. En la parte baja y de lomajes de la Cordillera de la Costa, el patrón de uso era similar al del valle central. Los cerros se usaban como fuente de leña y para pastoreo estacional limitado. En áreas de actividad minera importante, como en el Norte Chico,¹⁹ los efectos de la tala para producción de leña fueron bastante más significativos.

A fines del siglo XVII, como consecuencia del alto precio del trigo en el mercado internacional y del terremoto de 1687 que asoló al Perú, destruyendo los sistemas de regadío, Chile se incorpora a la producción cerealícola abriendo nuevos rumbos y expectativas para la economía nacional.

¹⁸ El contenido de esta sección se ha extraído, en lo fundamental, del trabajo citado de Gastó y Sáenz.

¹⁹ El Norte Chico corresponde a la zona norte media de Chile respecto a Santiago.

Los primeros efectos del nuevo escenario se presentan en el Norte Chico, tanto por estar centrada allí la actividad minera con una creciente demanda para el consumo, como por contar con un puerto de salida para las exportaciones más próximo al Perú. El desarrollo triguero se tradujo en la tala de árboles y arbustos lo que, a su vez provocó la desaparición de la vegetación xeromórfica en las áreas de siembra entre Copiapó y Petorca. El auge triguero continuó durante todo el período colonial desencadenándose procesos de deterioro de vegetación y suelo agrícola.

En el siglo XIX, después de la Independencia, la utilización de los recursos de suelo de la Cordillera de la Costa estuvo determinada por la demanda de suelos para la expansión de la zona triguera y por la polarización minifundio-latifundio que venía caracterizando a la estructura de tenencia de la tierra. Ello indujo a desequilibrios en el uso del suelo en cuanto no se respetaban sus aptitudes agroecológicas. Por un lado, el cultivo del trigo se expandía a costa de la vegetación natural y/o hacia suelos sin aptitudes; por otro lado, se intensificaba el uso de suelos con aptitudes moderadas bajo condiciones de manejo no apropiadas extendiéndose la práctica del monocultivo.

Aproximadamente, desde mediados del siglo XIX, junto con la apertura de nuevos mercados para el trigo en California y Australia --aunque de corta vida pues pronto empiezan a producir su propio trigo--, comienza la tecnificación de la actividad, fundamentalmente por el lado de la mecanización del cultivo, y se empiezan a desarrollar organizaciones de financiamiento que favorecen la innovación tecnológica y la inversión. Al mismo tiempo, se consolida el sistema de arrendamientos y medierías. Todo ello induce a una mayor artificialización de los ecosistemas --aunque todavía con bajos niveles de utilización de insumos-- al agotamiento de suelos y a la erosión, y se empieza a observar un desplazamiento del ritmo de expansión de la producción de trigo desde la zona central hacia las áreas de colonización de Concepción (VIII Región) al sur.

Las siguientes tasas anuales (porcentuales) de crecimiento de la producción de trigo por zonas, entre 1860 y 1908, son ilustrativas de la evolución del rubro y de sus desplazamientos entre zonas:

| <u>Período</u> | <u>Zona central</u> | <u>Zona de colonización</u> | <u>Total</u> |
|------------------|---------------------|-----------------------------|--------------|
| 1860-1880 | 5,3 | 1,9 | 5,3 |
| 1880-1908 | -1,0 | 7,9 | 0,9 |
| <u>1860-1908</u> | <u>1,9</u> | <u>5,9</u> | <u>3,8</u> |

Entre 1900 y 1930 el mercado de los productos agrícolas se expande considerablemente. Por otro lado, la alta disponibilidad de recursos (originados en la minería) permite hacer grandes inversiones, sobre todo en riego. Es posible suponer que los ya agotados suelos de la Cordillera de la Costa cambiaron su uso desde cereales hacia una ganadería extensiva.

A partir de 1930 y hasta los sesenta, la situación de la Cordillera de la Costa en el segmento definido --entre los ríos Elqui y Biobío-- no se alteró fundamentalmente. La intensificación de los procesos de subdivisión de tierras que caracterizan esos años se dan con mayor intensidad en las zonas de riego que en las de secano; dentro de éstas, las áreas arables se dividen con mayor intensidad que las tierras no arables. Cabe suponer que la Cordillera de la Costa experimentó menos cambios estructurales que el valle central. Por otra parte, los procesos de deterioro desencadenados en el pasado continuaron profundizándose.

A partir de los sesenta --como consecuencia de la reforma agraria a través del proceso de expropiaciones primero y del de asignación de tierras después, de la liberalización de los mercados de tierras en un contexto de marginalización de los pequeños productores, de la expansión de las áreas de plantaciones forestales incentivadas por los subsidios al subsector, y de procesos de emigración importantes favorecidos tanto por la marginalización a que se hizo referencia como por el dinamismo de las actividades agroexportadoras en el valle central-- la estructura de propiedad y tenencia en la Cordillera de la Costa se vio notablemente afectada.

En el mismo período, la oferta de alternativas tecnológicas aumentó sustantivamente. No obstante esto y lo puntualizado más arriba, han continuado prevaleciendo los sistemas de producción tradicionales.

3. Procesos de deterioro de los recursos naturales ²⁰

a) Erosión

La erosión de la Cordillera de la Costa se remonta a los albores de la conquista española. La destinación de los suelos para la ganadería, la extracción de leña para combustible, la habilitación de tierras para el cultivo a través de roces a fuego indiscriminado y el uso de los suelos para cereales y chacras, por sobre su aptitud natural, fueron intensificando los procesos de erosión y afectando a miles de hectáreas agrícolas.

Es difícil obtener información cuantitativa acerca del tipo y grado de deterioro de los recursos naturales renovables del país.

Más difícil aún es encontrar estudios comparativos, lo que permitiría comprobar la dinámica del proceso de deterioro en el tiempo.

En cuanto a la Cordillera de la Costa, la revisión de la bibliografía muestra, afortunadamente, algunos estudios de interés para cuantificar el grado de deterioro de los recursos naturales.

Entre ellos cabe destacar dos trabajos realizados por el Instituto de Investigación de Recursos Naturales (IREN). El primero se refiere a un estudio comparativo de la zona comprendida entre los valles Elqui y Limarí, que tuvo por objeto analizar el deterioro progresivo que han venido sufriendo determinadas comunidades rurales del Norte Chico (IREN, 1973).

La "Evaluación de la erosión de la Cordillera de la Costa entre Valparaíso y Cautín", por otra parte, abarca toda la segunda zona identificada en este estudio, incluyendo además la parte comprendida entre los ríos Biobío y Cautín. El estudio tuvo por objeto determinar el grado y tipo de erosión de la Cordillera de la Costa, aprovechando los antecedentes obtenidos por el Proyecto Aerofotogramético CHILE/OEA/BID en materia de identificación predial agrícola, uso actual de los terrenos y la capacidad de uso de los suelos.

En el estudio aludido se partió del supuesto de que es posible evaluar la erosión mediante un conocimiento previo de los suelos y sus características, si se toman en cuenta además, en forma conjugada, los indicadores de erosión, como son la baja de los rendimientos de los cultivos, los cambios de color del suelo, la presencia de pedestales y de pavimento de erosión, la cantidad, las formas y el tamaño de las zanjas, el grado de actividad, etc. El conjunto de estos antecedentes permitió estimar un porcentaje aproximado de suelo perdido, el tipo de erosión que presenta y el grado de actividad con que se estaba produciendo en ese momento. Aunque el estudio se publicó en 1965, fue realizado con fotografía aérea de hace 20 años y su metodología es posiblemente discutible, la realidad que muestra sigue teniendo vigencia.

Los tipos de erosión establecidos fueron: de zanja, de manto y de viento. Se consideraron además áreas de depositación en las zonas bajas. La erosión de zanjas fue clasificada en tres grupos en función del grado de presentación: ocasional, frecuente y muy frecuente. Se distinguió, además entre zanjas activas y no activas. Los tipos de erosión de manto establecidos fueron: no aparente, ligera, moderada, severa y muy severa. La erosión de viento se tipificó en dunas activas y estabilizadas.

De la región estudiada --que abarcó algo más de 4,8 millones de has-- 2,5 millones corresponden a la zona entre los ríos Aconcagua y Biobío. El área erosionada se estimó en poco más de

1,8 millones de hectáreas. Debido a lo difícil que es evaluar las pérdidas sufridas, no fueron tomadas en cuenta ni la erosión más ligera ni la depositación. Tampoco entró en el cálculo la erosión no aparente que, en parte, podría ocultar áreas de depositación.

En consecuencia, ya a comienzos de la década de los sesenta, el 72,2% de estos suelos acusaba algún tipo de erosión de manto: erosión moderada, con cambio de color, con pedestales de erosión y pavimentos visibles, o erosión severa con subsuelo visible en gran parte o erosión muy severa, sólo subsuelo y material de origen, combinados con la presencia de zanjas con distintos grados de presentación. Por provincias (en su definición previa a la creación de Regiones), la proporción del área erosionada fluctuaba entre 52,9% en Colchagua, en la actual VI Región y 89% en Talca, en la actual VII Región.

La mayor cantidad de hectáreas afectadas, dentro del total de los tres tipos aludidos, corresponde a la erosión moderada. Pero lo que interesa conocer en particular es la superficie más seriamente dañada o sea, la afectada por la erosión severa y muy severa.

Las cifras muestran que, ya en esa época, casi la tercera parte de la Cordillera de la Costa comprendida entre los ríos Aconcagua y Biobío había llegado a un nivel de erosión severa o muy severa, que por sus características, estaba indicando que el recurso suelo se encontraba seriamente dañado.

No obstante, la explotación de la Cordillera de la Costa, continúa. La tendencia es una reducción de la productividad de la tierra. Aparentemente, la progresiva disminución de los rendimientos ha obligado, en algunos casos, a intensificar el uso de fertilizantes, haciendo menos rentables las explotaciones.

Otro estudio que ilustra respecto a la tendencia al deterioro de los recursos de la Cordillera de la Costa, es el "Estudio integrado de los recursos naturales renovables de O'Higgins y Colchagua" (IREN, 1973) (ambas provincias están incorporadas hoy día a la VI Región). El estudio distingue entre secano costero e interior y, para cada uno de ellos, se hace una comparación entre el uso actual y el uso potencial recomendado. La principal conclusión del trabajo es que, sobre un total de 175 mil hectáreas, 128 mil, el 73%, han sido sobreutilizadas. Casi el 90% de este fenómeno obedece a que los terrenos de aptitud forestal se encuentran dedicados a la ganadería extensiva y, a veces, a la agricultura, en terrenos de pendiente fuerte y severamente erosionados. El 10% restante corresponde a terrenos de aptitud ganadera actualmente utilizados en la actividad ganadera-agrícola.

En el secano interior, sobre un total de 430 mil hectáreas, casi 165 mil, el 38%, presentan, también, sobreuso. Se trata de terrenos de aptitud forestal-ganadera actualmente dedicados a la

ganadería y, eventualmente, a la agricultura, cuya explotación se ha caracterizado por una tala indiscriminada de la vegetación arbórea para la producción de leña y carbón, y por un sobrepastoreo excesivo. Esta situación es crítica en las áreas de concentración de minifundios donde, el pastoreo con caprinos, ha provocado una erosión severa por la destrucción de la pradera y de la vegetación arbórea.

b) Desertificación

En el Norte Chico chileno no hay estudios de erosión equivalentes a los expuestos para el área de la Cordillera de la Costa entre Valparaíso y Cautín. Un estudio vegetacional del secano de la IV Región realizado por IREN (1979), permite, sin embargo, por su metodología, analizar las áreas en proceso de desertificación y cuantificar su importancia en la Región. El grado de desertificación se determina combinando el porcentaje del suelo desnudo con el grado de artificialización. El estudio reconoció casi 2,6 millones de hectáreas (el 64,8% de la Región) e incluyó la totalidad del área de la Cordillera de la Costa. Se llegó a la conclusión que la provincia de Elqui se encuentra altamente desertificada en tanto que, en la de Limarí, el proceso se atenúa notablemente para casi no registrarse en la de Choapa.

Un estudio de la misma organización centrado en un área más restringida, la comuna de Combarbalá, permiten complementar los antecedentes anteriores. Se comparan allí los años 1955 y 1977. Se destacan el incremento del área con escasa cubierta vegetal (de 3% a 8,4%) y la disminución, por otra parte, de las áreas de uso agrícola estacional y eventual (de 7,1% a 4%) y de pastos naturales (de 88,6% a 86,1%).

El deterioro de los recursos tiene una expresión en los flujos migratorios donde se aprecia una tendencia a la disminución de la población. Se observa una reducción de las existencias ganaderas en unidades animales equivalentes (entre 1935 y 1970) pero, al mismo tiempo, se produce un incremento de caprinos y ovinos.

c) Regresión de la vegetación

Se identificó un estudio sobre la evolución regresiva de la vegetación en la cuenca de Quillota, curso medio del río Aconcagua (Quintanilla, 1977) que incluye, no sólo la cuenca baja, que no es parte de la Cordillera de la Costa, sino que la cuenca alta, que sí corresponde a la Cordillera de la Costa.

La acción humana sobre el paisaje nativo de la Región data de muy antiguo, debido a la importancia que tuvo el valle de Quillota para las culturas indígenas y para los conquistadores españoles. Sin embargo, ello no significa forzosamente que los efectos hayan

sido catastróficos, con un aniquilamiento de la flora y fauna del lugar.

Antes de la llegada de los incas, el valle estaba poblado por grupos de indígenas picunches que vivían esencialmente del cultivo del maíz y de un precario sistema de recolección de frutos. La biomasa de los cerros no sufría mayormente.

La llegada de los españoles significó una intensificación de la agricultura y el establecimiento de un mayor número de comunidades humanas lo que se tradujo en una presión sobre los recursos arbóreos con el fin de producir madera y combustible. Otra vía de penetración en el medio la constituyeron las actividades mineras iniciadas por los incas interesados en el oro. La apertura de huellas y senderos incide en el paisaje en una forma menos intensa que la explotación agrícola.

A medida que transcurre el siglo XVII, los sectores bajos de los cerros comienzan a sufrir el impacto de la ganadería. Durante el siglo XVIII se funda la ciudad de Quillota (1717), acentuándose el impacto sobre los cerros vecinos. El pastoreo del ganado en los montes se hace casi permanente y se incrementa la tala de especies vegetales tanto para la construcción como para combustible. En este siglo van desapareciendo paulatinamente los bosques puros de espino (*Acacia cavem*) y otras especies. Más adelante se inicia la explotación de otras especies arbóreas y arbustivas por su madera. Durante este siglo aumentó aún más la masa ganadera, tanto con vacunos como con caballares, mulares, asnales y caprinos.

Entre 1845 y 1860 se hicieron subdivisiones de tierra y se construyeron canales de regadío delimitando zonas vegetales altamente artificializadas de aquellas con impactos antrópicos menores. La ganadería asociada al cultivo de trigo que se practicó durante el siglo XVIII incentiva la expansión de la frontera agrícola y la utilización extensiva de los terrenos montañosos que, hasta ese entonces, habían sido poco valorizados. A mediados del siglo pasado se inició la explotación de los yacimientos de piedra caliza; estas actividades inciden en el deterioro de la calidad vegetal de la zonas intervenidas.

A partir de 1950 se asiste a una estabilización general de la cuenca de Quillota (Quintanilla, 1977). El sistema de tenencia de la tierra es el único fenómeno que incide de una manera un tanto continuada en el paisaje, a diferencia de la explotación ganadero-minera, cuyos efectos son fluctuantes. La fuerte división de la propiedad condujo a que laderas, cimas y quebradas de cerro que durante la época de la gran propiedad habían sido poco explotadas comenzaran a ser trabajadas más intensamente, lo cual está asociado al deterioro del recurso. La reforma agraria se tradujo en una mayor incorporación de ganado en los cerros. En pocos años fueron incorporados al proceso económico nuevos potreros de secano e incipientes sectores forestados. Junto a ello, el

asentamiento humano remontó de manera casi masiva algunos sectores de ladera ocasionando, a veces, alteraciones radicales en la cubierta vegetal, como sucedió con la ladera sur del cerro La Calera. Debe consignarse que en los terrenos donde no hubo una subdivisión de la propiedad, las asociaciones vegetales, sobre todo las boscosas, se han conservado mejor (Quintanilla, 1977).

Pese a afirmarse que en la actualidad prevalece una cierta estabilización, algunas especies arbóreas, como el quillay, siguen siendo sobreexplotadas. Algo similar sucede con el guayacán. Otras especies (espino, peumo, boldo, bollén y molle) continúan siendo sobreexplotadas para combustible, madera y usos medicinales. La explotación directa para usos medicinales y culinarios de arbustos y hierbas no deja de ser considerable. En definitiva, las áreas del valle han sido transformadas positivamente, pero la Cordillera de la Costa ha sufrido notorios efectos degradatorios, que le han hecho perder parte de su potencialidad.

Anexo 5

CARACTERIZACION FISICA Y PRODUCTIVA DEL AREA DEL PLAN ²¹1. Introducción

Un antecedente importante en la elaboración de un proyecto de desarrollo agrícola en áreas actualmente limitadas por condiciones de uso y manejo, comprende información relativa a sus condiciones agroecológicas en términos de potencial y factores limitantes que intervienen en la caracterización física del medio, e información de sus condiciones socio-económicas actuales. Este tipo de antecedentes permite identificar una primera base para escenarios probables para un proyecto de desarrollo agrícola.

El presente informe da cuenta de la metodología y resultados relativos a la gestión de aprovisionamiento de información para el Proyecto de Desarrollo Agrícola Sustentable en Areas de Secano que se encuentra realizando CEPAL en el área de las comunas de La Estrella, Litueche y Navidad, ubicadas en el secano costero de la VI Región de Chile Central.

La metodología comprende la revisión de información básica y los conceptos involucrados, el acondicionamiento de información para este estudio y la exposición de los criterios básicos de zonificación.

El resultado es la identificación de unidades homogéneas realizada a partir de la integración de información básica de los recursos suelo, clima y agua y que se expresa en 21 fichas descriptivas correspondientes a cada unidad homogénea identificada y delimitada en cartas escala 1:50.000. (Fichas y cartas no se adjuntan).

Además, se incluye un breve análisis sobre el tamaño de la propiedad, particularmente aquella igual o inferior a 100 ha. En él se señala su ubicación, proporción de superficie respecto al área del Plan y comunas; se identifica algunas características del uso actual de la tierra y se hace un análisis preliminar relativo a la consistencia entre el uso actual y la aptitud identificada para el área en general.

²¹

Extracto del informe final sobre zonificación en el área del Plan realizado por profesionales del Centro de Información sobre Recursos Naturales - CIREN.

2. Metodología

a) Acondicionamiento de la información básica

La revisión de los estudios básicos y su información es presentada por materias: suelo, clima y recursos hídricos. Bajo el aspecto suelos se consideran los estudios de zonificación y caracterización originales y las cartas interpretativas de aptitud de uso, capacidad de uso y erosión. En el aspecto clima se presenta la zonificación en distritos agroclimáticos y el diagnóstico agroecológico. En recursos hídricos se incluyen las cartas de riego actual y de las unidades hidrogeológicas. Se incorpora también información relativa a la cubierta vegetal y categorías de fragilidad de los sistemas naturales.

i) Suelos. La información de suelos proviene del Estudio Agrológico de la Costa, VI Región, CIREN, 1985, que corresponde a la actualización del trabajo original realizado por SERPLAC, VI Región, mediante licitación privada (PROPLAN) durante 1977 y denominado "Evaluación de los Recursos Cordillera de la Costa - Litoral, VI Región".

El informe de suelos comprende las caracterizaciones de las series y misceláneos de suelos correspondientes a la cartografía básica.

El estudio de terreno en las áreas de mayor uso varió entre 1:50.000 y 1:100.000, dependiendo de la potencialidad de los suelos. Las áreas montañosas fueron trabajadas a un nivel de terreno aproximado equivalente a una escala 1:250.000 dada la homogeneidad de suelos y su condición preferentemente forestal, de protección y vida silvestre.

La caracterización de las "series" se hizo de acuerdo a pautas oficiales. Como unidades cartográficas se utilizaron las "fases de suelo" y los "misceláneos". Esta información se presenta en el Volumen Información Básica que complementa este Informe Final.

Para el área correspondiente a las comunas de La Estrella, Litueche y Navidad se obtuvieron computacionalmente las unidades cartográficas de suelos a escala 1:50.000 ingresadas en cartas I.G.M. de igual escala.

A partir de esta cartografía básica se confeccionó el Mapa Básico de Suelos y las cartas interpretativas de Capacidad de Uso, Aptitud de Uso de los Suelos y Erosión.

- Capacidad de uso. La agrupación de los suelos en clases de capacidad de uso es una ordenación de los suelos existentes, para señalar su relativa adaptabilidad a ciertos cultivos; además, indica las dificultades y riesgos que se pueden presentar al

usarlos. Está basado en la capacidad de la tierra para producir, señalando la limitantes naturales de los suelos.

Las categorías convencionales para definir las clases de capacidad de uso son ocho, y se designan con números romanos del I al VIII, ordenadas según sus crecientes limitaciones y riesgos en el uso. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Cuadro 1
RESUMEN DE CAPACIDADES DE USO

| <u>Capacidad de Uso</u> | <u>Superficie (ha)</u> |
|-------------------------|------------------------|
| II | 349,5 |
| III | 8.891,9 |
| IV | 15.067,8 |
| VI | 34.579,6 |
| VII | 73.408,5 |
| VIII | 2.638,2 |
| Sin capacidad de uso | 3.110,8 |
| SUPERFICIE TOTAL | 138.046,3 |

- Aptitudes de los suelos. Las aptitudes de los suelos constituyen unidades determinadas por la agrupación de Clases y Sub-clases de capacidad de uso y algunas características de las Series de Suelos, con el fin de indicar, para cada una de ellas, el uso más conveniente sin deterioro del recurso.

Las categorías de aptitud consideradas fueron: agrícola, ganadería, silvopastoral, forestal, protección y vida silvestre. La importancia relativa de cada una de ellas dentro del área del Plan es la que se ilustra en el cuadro 2.

Cuadro 2
RESUMEN APTITUD DE LOS SUELOS

| <u>Aptitud</u> | <u>Superficie (ha)</u> |
|-------------------------|------------------------|
| A Agrícola | 24.309,2 |
| G Ganadera | 34.579,6 |
| F Forestal | 41.359,0 |
| SP Silvopastoral | 26.692,2 |
| P Protección | 5.357,3 |
| VS Vida Silvestre | 5.749,0 |
| SUPERFICIE TOTAL | 138.046,3 |

- Erosión. Erosión es el movimiento y arrastre de partículas de suelo por agentes naturales: viento, agua, hielo. Da como resultado una pérdida de suelo y un cambio de aptitud.

La erosión está íntimamente relacionada con la susceptibilidad a la erosión que presentan los suelos, la pendiente, la cobertura vegetal, la permeabilidad y el uso del suelo.

Las características que en este caso se señalan, se refiere a la erosión producida al desproteger el suelo, o sea, la erosión acelerada y da una estimación cuantitativa aproximada a los cambios que se han operado y se están operando en el suelo. Nos indica los probables daños que puedan producirse en el futuro y, aproximadamente, nos muestra lo que ha quedado del suelo original. La medida de los fenómenos de la erosión en este caso, es sólo estimativa, basada en pérdidas de fertilidad del suelo, cambios de color, indicadores de erosión, cantidad y magnitud de zanjas, etc. En general, en el área se encuentra erosión de manto y zanjas en el mismo suelo.

Las categorías usadas fueron las siguientes:

- erosión ligera, donde el porcentaje de suelo perdido puede ir de 20 a 40%;
- erosión moderada, donde el desarrollo de la vegetación se observa notoriamente afectado en grandes áreas y el pavimento de erosión es bien visible, y el porcentaje de suelo perdido puede ser de 40 a 60%;
- erosión severa, donde sólo pequeñas áreas presentan el horizonte superior a la vista y bastante erosionado, con gran parte del subsuelo visible; la vegetación está seriamente afectada y el porcentaje de suelo perdido es de 60 a 80%;
- erosión muy severa, donde sólo se presentan a la vista el subsuelo y en muchas áreas es visible el material de origen; el porcentaje de suelo perdido puede ser de 80 a 100%.

Los resultados del estudio son los siguientes:

Cuadro 3
RESUMEN DE EROSION

| <u>Clase de Erosión</u> | <u>Superficie (ha)</u> |
|-------------------------|------------------------|
| 0 Sin erosión | 45.357,5 |
| 1 Ligera | 38.055,2 |
| 2 Moderada | 16.806,2 |
| 3 Severa | 34.716,6 |
| 4 Muy severa | --- |
| Sin clasificación | 3.110,8 |
| SUPERFICIE TOTAL | 138.046,3 |

ii) Clima y diagnóstico agroecológico. El diagnóstico agroecológico consiste en una evaluación conjunta de las condiciones de suelo y clima de un determinado territorio respecto de los requerimientos de un grupo de especies vegetales. Este estudio fue realizado por CIREN en 1990 y abarcó de la V a la VIII Regiones. Para este efecto, se utilizó la Carta de Distritos Agroclimáticos especialmente realizada para el estudio y la información de suelos que proporciona el Estudio Agrológico de la Costa VI Región al que ya se hizo referencia.

- Distritos agroclimáticos. Son áreas con condiciones climáticas homogéneas, considerando los aspectos más relevantes para el desarrollo de especies vegetales, en términos de disponibilidades térmicas e hídricas y expresadas por parámetros comparables con los requerimientos de las especies vegetales.

Para el área correspondiente a las comunas de La Estrella, Litueche y Navidad, la Carta de Distritos Agroclimáticos entrega cobertura total. El área queda dividida en 7 distritos agroclimáticos, cada uno caracterizado por una ficha descriptiva (no adjunta) Sin embargo, como se explica más adelante, para los fines de integración de este estudio, fue necesario reagrupar los 7 distritos en 3 zonas agroclimáticas.

- Diagnóstico agroecológico. Al superponer la cartografía climática, representada por los "distritos agroclimáticos", con la información de suelos representada por las "variaciones de serie", se generan unidades cartográficas, caracterizadas por un conjunto de variables edafoclimáticas denominadas "unidades agroecológicas". Paralelamente, se tiene información relativa a los requerimientos de clima y suelo de un conjunto de especies cultivadas (alrededor de 60 entre especies y variedades), la que se confronta con las características de todas las unidades agroecológicas.

Cada cultivo es enfrentado a todas las variables de clima y suelo que condicionan su adaptación. Se establece un puntaje agroclimático único que resume, en un solo índice, todas las limitaciones que el clima impone al cultivo; de igual modo, se obtiene un puntaje de suelo, el que resume las limitaciones que imponen todas las variables del suelo en conjunto. Con estos dos puntajes, agroclimático y de suelo, se obtuvo un puntaje o "índice agroecológico", con el cual se ordenan de mayor a menor todas las especies dentro de cada unidad agroecológica, es decir, aparece primero la especie más adaptada y luego las que tienen algún grado de limitación. Los resultados del estudio se presentan en dos clases de fichas (no adjuntas); la primera se refiere al diagnóstico agroclimático con una ficha para cada distrito agroclimático y, la segunda, se refiere al diagnóstico agroecológico, el que incluye el puntaje de suelo, de clima y la integración de clima y suelo o puntaje agroecológico. Para el área de las comunas de La Estrella, Litueche y Navidad el diagnóstico

identifica 58 unidades agroecológicas distribuidas en los 7 distritos agroclimáticos delimitados en el área.

iii) El potencial hídrico. En base a los estudios realizados por el CIREN y la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas (MOP), se identificaron las disponibilidades de agua actualmente conocidas. Estas comprenden las áreas existentes bajo riego y el riego potencial. A continuación se presenta una breve exposición de la información existente, señalando sus limitaciones para incorporarla a la zonificación de unidades homogéneas.

Las áreas existentes bajo riego se pueden clasificar en áreas de riego permanente y de riego eventual. Las áreas de riego permanente corresponden a las regadas con aguas del río Rapel mediante elevaciones mecánicas, en la comuna de Navidad. Los sistemas de riego mecanizado son los siguientes:

- i) canal Rapel, con 123,76 ha bajo riego
- ii) canal Licancheu, con 200,30 ha bajo riego

Las áreas de riego eventual corresponden al resto de las superficies regadas con aguas de esteros, quebradas, pozos someros y vertientes. Las superficies con riego eventual en las tres comunas son las siguientes:

| | |
|----------------------------|-----------|
| i) Comuna de Navidad | 11,68 ha |
| ii) Comuna de Litueche | 163,40 ha |
| iii) Comuna de La Estrella | 21,94 ha |

No es posible determinar la situación del abastecimiento de aguas de riego en las áreas antes señaladas para clasificarlas como deficitarias, en equilibrio o con superávit, debido a que no existe información cuantitativa de la oferta ni de la demanda de aguas.

En lo que se refiere al uso potencial de aguas para regadío, se puede señalar que, de acuerdo a los antecedentes de la base de datos de recursos hídricos de CIREN, apoyada en el estudio "Identificación de Zonas Hidrogeológicas Homogéneas en las Regiones Metropolitana y VI" (1983), en ninguna de las tres comunas existen recursos de aguas subterráneas que sea factible explotar mediante pozos profundos de captación de aguas.

No obstante lo anterior, existen en el área 105 pozos someros de captación de aguas subterráneas que se utilizan principalmente para regadío de áreas de superficies entre 0,1 y 3 ha. Se preparó un listado completo de los pozos existentes en el área (no adjunto) y en el cuadro siguiente se detalla la cantidad de pozos por sectores dentro de los rangos de caudales establecidos.

Cuadro 4
SECTORES CON POZOS SOMEROS

| Caudal (l/seg) | Comuna Litueche Quelentaro Litueche | | Comuna Navidad Navidad | Total Pozos |
|-------------------|--|-----------|---------------------------|----------------|
| 0 - 1,0 | 30 | 51 | 6 | 87 |
| 1,1 - 2,0 | 10 | 1 | - | 11 |
| 2,1 - 5,1 | 2 | 5 | - | 7 |
| Total | 42 | 57 | 6 | 105 |

Además, en esta área es posible estudiar la factibilidad de construir embalses acumuladores de aguas pluviales que, de acuerdo a la precipitación media de sus áreas tributarias y a las escorrentías calculadas, puedan abastecer áreas de riego futuras.

Al respecto, se han identificado ocho localizaciones de posibles embalses en los siguientes esteros y quebradas:

- i) Quebrada La Virgen (2 embalses)
- ii) Estero Seco (2 embalses)
- iii) Quebrada de Los Huesos
- iv) Estero Manquehue
- v) Estero Valle Hidango
- vi) Quebrada El Maitén

Estas localizaciones están representadas como ubicaciones preliminares de embalses en la Carta de Recursos Hídricos adjunta.

iv) La cubierta vegetal y la fragilidad del ecosistema. Fueron examinadas en el estudio "Fragilidad de los Ecosistemas Naturales de Chile", realizado por IREN en 1979.

El concepto de cobertura vegetal utilizado comprende al conjunto de estratos vegetales, indiferenciadamente, que cubren la superficie, en términos de rangos de porcentaje de suelo cubierto.

Las áreas que presentan uso agrícola tienen cobertura calificada como indeterminada.

De acuerdo a los antecedentes que entrega, toda el área comprendida por las actuales comunas de Navidad, Litueche y La Estrella, se encuentran con una cobertura vegetal que varía en el rango de 21% a 40%, calificada como escasa, y sólo se aplica el calificativo de indeterminada, a un sector sur del área, entre las localidades de Litueche y La Estrella.

Por otra parte, el mismo estudio citado, identifica rangos de fragilidad de los ecosistemas naturales que van de inestable a estable, sin que esto signifique deterioro actual. En sí, el concepto de fragilidad está definido como "susceptibilidad que presentan los ecosistemas a deteriorarse, producto de un desequilibrio entre las variables geomórficas, climáticas y vegetacionales que lo conforman y del uso que se hace de ellos". El índice asigna el mismo peso a las variables de cobertura vegetal y de suelo.

Cabe destacar que este estudio tiene como fuente principal de información, la interpretación de imágenes de satélite LANDSAT y fue realizado a escala 1:500.000.

Las categorías de fragilidad corresponden a rangos del índice y el estudio identificó 6 categorías cualitativas: i) inestable; ii) fragilidad extrema; iii) fragilidad alta; iv) frágil; v) fragilidad moderada; y vi) estable.

El área del presente estudio quedó catalogada entre las cuatro categorías de mayor estabilidad: de alta fragilidad a estable.

- Alta fragilidad, los terrenos de alta fragilidad se ubican en casi todo el sector litoral con exposición directa al mar, aproximadamente al poniente de la localidad de Litueche, y comprometen a todos los suelos forestales, dejando la salvedad que es estudio no permite distinguir lo que ocurre en las pequeñas extensiones de mejor capacidad de uso y aptitud de uso agrícola.

- Fragilidad frágil, los terrenos calificados en categoría frágil, corresponden a laderas del sector interior, sobre capacidades de uso VII y aptitud calificada de forestal y silvopastoral principalmente, pero también incluye áreas pequeñas de mejor aptitud, debido a la escala del estudio de fragilidad.

- Fragilidad moderada, la categoría de fragilidad moderada incluye áreas del sector interior, sobre terrenos con aptitudes de uso ganadera y agrícola, en posición intermedia entre el sector litoral y el sector más oriental del área del Plan, en cercanías de los poblados de Litueche y La Estrella.

- Estables, los terrenos calificados como estables, comprenden las áreas más próximas a los poblados de Litueche y La Estrella, fundamentalmente sobre aptitudes de uso agrícola y ganadera y bajo clima con influencia litoral moderada.

b) Criterios de integración de información

Uno de los aspectos más importantes en la determinación de unidades homogéneas apropiadas para apoyar la elaboración de un programa de desarrollo es el cuidado de los criterios con que se

establece la integración de la información. No es lo mismo realizar una zonificación con fines descriptivos o de inventario de recursos que una con fines de planificación.

A continuación se presenta la discusión de criterios utilizados para abordar el cruzamiento de información y lograr unidades consistentes y lógicas. Esta discusión estuvo guiada por las siguientes interrogantes que pretenden anticipar una tarea de elaboración de políticas y acciones en pro del desarrollo agrícola del área:

- i) ¿qué usos silvoagropecuarios son posibles?, ¿en qué áreas?
- ii) ¿qué atributos potencian y cuáles atributos limitan a cada uno de los usos posibles?, ¿es posible identificar sus magnitudes?
- iii) ¿qué aprovechamiento potencial específico puede determinarse con respecto a cada uso?, ¿es posible identificar magnitudes?

Para dar una respuesta a las interrogantes planteadas, se procedió a revisar la información básica de recursos suelos, clima y agua previamente acondicionada al área del Plan.

i) Aptitud de uso del suelo. De acuerdo a los propósitos del Plan que se está formulando, el recurso natural más importante para determinar unidades homogéneas es el suelo, pues permite identificar clases de aptitud de uso del territorio, de acuerdo a los conceptos vertidos en la sección precedente y que define las siguientes clases de aptitud:

- i) Agrícola
- ii) Ganadera
- iii) Silvopastoral
- iv) Forestal
- v) Protección
- vi) Vida Silvestre

ii) Factores edáficos de la aptitud de uso. En la subdivisión de cada tipo de aptitud de uso es necesario tratar a cada tipo de aptitud de uso por separado, pues un factor no afecta de la misma forma ni sentido positivo o negativo a usos agrícolas, ganaderos, forestales, etc. Este constituye un segundo criterio de selección de información para establecer cruzamientos, pues dependiendo de la aptitud de uso, se deberán aplicar distintos parámetros para subdividir y calificar las áreas con una misma aptitud de uso general.

A continuación se señala qué factores se consideran para cada clase de aptitud de uso, en función de aspectos del suelo (capacidad de uso, limitaciones del suelo y erosión).

Cuadro 5
FACTORES EDAFICOS DE LA APTITUD DE USO

| <u>Aptitud de Uso</u> | <u>Factores</u> |
|-----------------------|--|
| Agrícola | <p><u>Cap. de uso y limitaciones del suelo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> i) se agrupan capacidades II y III, por obtenerse similares respuestas de los cultivos ii) capacidad IV se subdivide por limitaciones de topografía (e) y iii) limitaciones de suelo y drenaje (s y w respectivamente), debido a que las limitaciones de suelo y drenaje son más restrictivas <p><u>Erosión:</u> esta aptitud no presenta problemas de erosión</p> |
| Ganadera | <p><u>Cap. de uso, limitaciones del suelo y erosión:</u> no se consideran factores condicionantes más allá de la definición de aptitud</p> |
| Silvopastoral | <p><u>Limitaciones del suelo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> i) se separa las unidades con limitaciones por topografía de, ii) las unidades con limitaciones por suelos <p><u>Erosión:</u> se considera los grados de erosión que hay en el área:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) sin erosión ii) erosión leve y iii) erosión moderada |
| Forestal | <p><u>Cap. de uso, limitaciones del suelo y erosión:</u> no se consideran factores condicionantes más allá de la definición de aptitud</p> |
| Protección | <p><u>Cap. de uso y limitaciones del suelo:</u> no se consideran más allá de la definición de aptitud</p> <p><u>Erosión:</u> se considera los grados de erosión que hay en el área:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) sin erosión ii) erosión leve y iii) erosión moderada |
| Vida Silvestre | <p><u>Cap. de uso, limitaciones del suelo y erosión:</u> no se consideran factores condicionantes más allá de la definición de aptitud</p> |

iii) El potencial agroclimático. Para el objetivo de promover el desarrollo sustentable en áreas de secano, el recurso clima es determinante en la identificación del potencial de cultivos con el sólo aporte de precipitaciones, las restricciones que presenta el área sin riego y las posibilidades con riego.

Con esta meta, la información climática representada por distritos agroclimáticos sólo entrega un inventario de recursos, por lo cual fue necesario reinterpretar la información a la luz de los resultados de evaluación que provee el diagnóstico agroecológico.

Este diagnóstico compara las ofertas calóricas e hídricas del territorio con los requerimientos de 60 especies vegetales por separado. Sin embargo, para los efectos de evaluación del área, se seleccionó un grupo de especies índice, es decir, que fueran muy exigentes en términos hídricos o térmicos y otras muy poco exigentes. Con el puntaje de adaptación de cada una de ellas en cada distrito agroclimático se redefinió la información agroclimática, dando lugar a una agrupación de los 7 distritos originales en las tres zonas agroclimáticas que se señala a continuación.

- Zona de secano litoral: agrupa distritos que ocupan posiciones litorales y laderas con exposición directa al litoral.

En general, es una zona con problemas de madurez por falta de temperatura, en que los cultivos anuales de primavera-verano (frejol, ají, pimentón) y de largo período vegetativo (maíz, maravilla) tienen problemas por falta de calor, lo que puede ser subsanado con variedades muy precoces. Los cultivos tales como leguminosas y cereales de invierno (arvejas, habas, avena, trigo), encuentran mejores condiciones, debido al invierno suave y casi carente de heladas. La primavera fresca favorece una maduración lenta del cultivo, pudiendo esperarse resultados interesantes. Si bien no es posible la producción de cultivos de verano en secano, las condiciones son relativamente favorables para estos cultivos sin riego en invierno.

Los frutales exigentes en frío invernal se ven limitados de manera importante por falta de vernalización (manzano, peral, duraznero). En las especies térmicamente más exigentes (limonero, palto, duraznero, kiwi) presenta pequeños déficits. La fruticultura de secano no es factible, salvo almendro y vid que presentan algunas limitaciones.

- Zona de secano con influencia litoral: en una posición de transición entre el sector litoral y el área interior alejada de la influencia costera. Por esta razón, goza de las ventajas de la influencia oceánica que atenúa las heladas invernales y de las ventajas del clima interior, con veranos relativamente cálidos.

Los cultivos de verano, exigentes en temperaturas, tienen expectativas interesantes en rendimientos (frejol, maíz). Las leguminosas y cultivos de invierno también encuentran condiciones favorables, aunque menores que en la zona litoral, y particularmente en secano, debido a las mayores tasas de evapotranspiración hacia la primavera.

Los frutales, en general, tienen un potencial interesante como consecuencia del régimen atenuado de heladas invernales y de un verano suficientemente cálido, salvo perales y manzanos, que muestran un pequeño déficit de frío. Las fechas de cosecha pueden retrasarse en una semana con respecto a la zona más al interior.

- Zona de secano interior: corresponde a distritos ubicados en terrenos al abrigo de la influencia litoral por efecto del relieve, aún cuando ésta sigue atenuando el frío invernal. Es una zona francamente favorecida, desde el punto de vista productivo, como resultado de un verano cálido y un invierno con relativamente pocas heladas.

Los cultivos de verano (maíz, frejol, maravilla, ají, etc.), encuentran buenas condiciones, sobre todo de luminosidad, como para obtener altos rendimientos cultivados bajo riego. Las leguminosas y cereales de invierno pueden cultivarse en secano, pero con rendimientos muy inferiores a los obtenibles en las zonas anteriores.

Para la fruticultura, existen leves problemas de heladas, sobre todo en los fondos de valles con ventilación restringida de aire; para todos los frutales de hoja persistente el peligro es mayor. Las horas de frío son suficientes para frutales de hoja caduca, no obstante un pequeño déficit de frío que se produce en ciertos años. Las condiciones de luminosidad son óptimas para la agricultura en general.

iv) Factores agroclimáticos de la aptitud de uso. La información de adaptabilidad de los cultivos da cuenta de las posibilidades de crecimiento y producción en condiciones de riego. Para el área quedan prácticamente excluidos los cultivos en secano, salvo algunas especies de invierno, poco exigentes en calor, y cuya adaptabilidad permite insinuar los resultados respecto a pastos naturales de invierno con fines silvopastorales, a la vez que entrega información respecto a la disponibilidad de humedad con fines forestales.

De acuerdo a lo anterior, el factor climático se aplicó a la diferenciación de las unidades de aptitud de los suelos de la forma siguiente:

Cuadro 6
FACTORES CLIMATICOS DE LA APTITUD DE USO

| <u>Aptitud de Uso</u> | <u>Factor Climático</u> |
|-----------------------|---|
| <u>Agrícola</u> | Se consideró la zonificación en tres zonas agroclimáticas: i) zona de secano litoral ii) zona de secano con influencia litoral iii) zona de secano interior |
| <u>Ganadero</u> | Se considera como indicador de mejores posibilidades de disponer de pastos naturales en función de mayor humedad ambiental por la influencia litoral. Se distingue sólo dos zonas: i) zona de secano con influencia litoral y ii) zona de secano interior |
| <u>Silvopastoral</u> | No se considera, pues subdividiría innecesariamente la unidad homogénea. En general, se puede considerar la alternativa de caracterización climática de la sub-unidad ganadera o forestal más próxima. |
| <u>Forestal</u> | Se considera como indicador de mejores posibilidades de disponer de mayor humedad ambiental por la influencia litoral. Se distingue sólo dos zonas: i) zona de secano con influencia litoral y ii) zona de secano interior |
| <u>Protección</u> | No se considera |
| <u>Vida Silvestre</u> | No se considera |

v) El diagnóstico agroecológico. En las áreas con aptitud agrícola, es posible obtener mayor información respecto a la respuesta que podría obtenerse de 60 especies vegetales, considerando los requerimientos de clima y suelo de cada una en contraste con los recursos presentes en cada variación de suelo. Sin embargo, cruzar esta información aumentaría el nivel de detalle a un punto que no se podría representar en una sola carta, sino que se requeriría un número similar al de especies consideradas.

Por este motivo, la información específica sólo debe ser incorporada al análisis en la medida que se seleccione una determinada especie o conjunto menor de especies.

vi) El potencial hídrico. En Base a los estudios realizados por el CIREN y la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas (MOP), se identificó las disponibilidades de agua actualmente conocidas. Estas comprenden las áreas existentes bajo riego y el riego potencial.

De acuerdo a estos antecedentes, fue posible identificar las escasas áreas que disponen de agua para riego. El área en general es deficitaria en cuanto a riego y establecer un criterio de división o agrupamiento de unidades de aptitud de uso bajo este concepto fue desechado por no permitir discriminar el territorio con nivel homogéneo de información.

Sin embargo, cuando es posible, este antecedente es incorporado en las fichas descriptivas de las sub-unidades homogéneas.

vii) La cobertura vegetal y la fragilidad del ecosistema. Dado que la información de cobertura vegetal no discrimina el territorio en estudio y que los rangos de fragilidad de los ecosistemas naturales se comportan en términos espaciales idénticos a la subdivisión climática, a la vez que se relaciona bien con los límites de capacidades de uso del suelo, no se consideró subdividir el área bajo estos parámetros. Sin embargo, en las fichas descriptivas de las sub-unidades se incorpora como un dato complementario.

viii) Resumen de criterios de integración de información. En el cuadro siguiente se presenta un resumen de las clases de unidades homogéneas resultantes de la integración de las unidades básicas de análisis representadas por las variaciones de series de suelos, rotuladas por su aptitud de uso y los diferentes factores que se determinó serían utilizados para diferenciarlas.

Cuadro 7
RESUMEN DE UNIDADES HOMOGENEAS POR FACTORES DE INTEGRACION

| Aptitud de Uso | Factores | | | | Total |
|-------------------|----------|-----------|---------|-------|-------|
| | Cap.Uso | Lim.Suelo | Erosión | Clima | |
| Agrícola | 3 | (3) | - | 3 | 9 |
| Ganadera | 1 | - | - | 2 | 2 |
| Silvopastoral | 1 | 2 | 3 | - | 6 |
| Forestal | 1 | - | - | 2 | 2 |
| Protección | 1 | - | 2 | - | 2 |
| Vida Silvestre | 1 | - | - | - | 1 |

De acuerdo con lo anterior, las clases y sub-clases de unidades homogéneas resultantes y la simbología para representarla quedó como sigue:

Cuadro 8
SIMBOLOGIA DE UNIDADES Y SUB-UNIDADES HOMOGENEAS

| <u>Símbolo</u> | <u>Unidad</u> | <u>Sub - Unidad</u> |
|----------------|---------------|---|
| A 1 | Agrícola | Suelos capacidad de uso II y III, con limitaciones de suelo (s) y/o topografía (e), en secano litoral |
| A 2 | Agrícola | Suelos capacidad de uso II y III, con limitaciones de suelos (s) y/o topografía (e), en secano con influencia litoral |
| A 3 | Agrícola | Suelos capacidad de uso II y III, con limitaciones de suelos (s) y/o topografía (e), en secano interior |
| A 4 | Agrícola | Suelos capacidad de uso IV, con limitaciones por topografía (e), en secano litoral |
| A 5 | Agrícola | Suelos capacidad de uso IV, con limitaciones por topografía (e), en secano con influencia litoral |
| A 6 | Agrícola | Suelos capacidad de uso IV, con limitaciones por topografía (e), en secano interior |
| A 7 | Agrícola | Suelos capacidad de uso IV, con limitaciones de suelo (s) y/o drenaje (w), en secano litoral |
| A 8 | Agrícola | Suelos capacidad de uso IV, con limitaciones de suelo (s) y/o drenaje (w), en secano con influencia litoral |
| A 9 | Agrícola | Suelos capacidad de uso IV, con limitaciones de suelo (s) y/o drenaje (w), en secano interior |
| <hr/> | | |
| G 1 | Ganadera | En secano con influencia litoral |
| G 2 | Ganadera | En secano interior |
| <hr/> | | |

(continúa)

Cuadro 8 (cont.)

| <u>Símbolo</u> | <u>Unidad</u> | <u>Sub - Unidad</u> |
|----------------|----------------|---|
| SP 1 | Silvopastoral | Limitaciones por topografía (e), sin erosión |
| SP 2 | Silvopastoral | Limitación de suelo (s), sin erosión |
| SP 3 | Silvopastoral | Limitación por topografía (e), con erosión ligera |
| SP 4 | Silvopastoral | Limitación de suelo (s), con erosión ligera |
| SP 5 | Silvopastoral | Limitación por topografía (e), con erosión moderada |
| SP 6 | Silvopastoral | Limitación de suelo (s), con erosión moderada |
| F 1 | Forestal | En seco con influencia litoral |
| F 2 | Forestal | En seco interior |
| P 1 | Protección | Sin erosión |
| P 2 | Protección | Con erosión moderada |
| VS | Vida Silvestre | |

c) Estudio de la propiedad y uso actual del suelo

Con el objeto de conocer el tamaño de la división de la tierra en el área comprendida por las comunas de La Estrella, Litueche y Navidad a fin de determinar las áreas de pequeña propiedad y el uso actual predominante, se desarrolló un análisis que se basó fundamentalmente en la información gráfica predial existente en la Base de Datos de CIREN y en visitas a terreno.

3. Resultados

a) Descripción general del área de estudio

El área del Plan corresponde a las comunas de La Estrella, Litueche y Navidad, ubicadas en el secano costero de la VI Región en Chile Central.

Esta área se encuentra a la latitud de 34 grados Sur, lo que le impone condiciones climáticas regionales anticiclónicas templadas, con abundante energía solar casi todo el año. Sólo en una corta temporada invernal, la influencia intermitente e irregular de perturbaciones frontales da paso a una corta estación de lluvias.

La fuerte estabilidad atmosférica impuesta por el anticiclón, implica escasas probabilidades de precipitación en un período que oscila de 4 a 5 meses. Esto significa, desde el punto de vista hídrico, que la duración del período seco se extiende por 6 a 7 meses, justamente en la temporada más cálida. Sin embargo, su condición de proximidad a la costa, le permite contar con una humedad ambiental que disminuye la evapotranspiración, atenuando la deficiencia hídrica, particularmente en las proximidades al litoral.

Gracias a estas circunstancias, se define para el área una condición de agricultura de secano durante el invierno y en el verano la agricultura requiere de la aplicación de riego.

El territorio que ocupan estas comunas corresponde a una planicie litoral alta, fuertemente disectada, que da lugar a sectores planos en las cimas de un relieve acolinado, alternando con pequeños valles y quebradas.

En términos generales, es posible diferenciar dos grandes sectores en el área del Plan, los que tienen como límite aproximado la división entre condiciones climáticas litorales y condiciones climáticas de interior en que la influencia litoral se encuentra debilitada. Estos sectores son: i) sector próximo al litoral, que comprende a la comuna de Navidad en su totalidad y el sur-poniente de la comuna de Litueche; y ii) sector alejado del litoral, en el territorio de gran parte de la comuna de Litueche y en la totalidad de la comuna de La Estrella.

En el sector litoral, la ladera que la sostiene en el borde litoral da lugar a laderas fuertemente expuestas a la influencia marina; hacia el interior, la planicie litoral pierde paulatinamente el efecto de moderación térmica del mar, a la vez que disminuye la humedad ambiental disponible. Esta área posee condiciones favorables para cultivos de secano durante el invierno, a condición que sean poco exigentes en temperatura. Sin embargo,

los suelos aptos para agricultura están limitados a los estrechos valles y quebradas, mientras que gran parte del área posee aptitud forestal. Todo el sector litoral se encuentra calificado en nivel de fragilidad de grado 4 de 6, que equivale a la categoría alta fragilidad. En la comuna de Navidad existen pequeñas extensiones que cuentan con riego actual o potencial en las proximidades del río Rapel, en que hay riego mecanizado con aguas de los canales Rapel y Licancheu.

Las unidades homogéneas presentes en este sector pueden ser ordenadas por su dominancia espacial del paisaje como sigue:

- Forestales (F), correspondientes a la sub-unidad F-1, que domina el sector litoral. Son suelos de clase de capacidad de uso VII que presentan diversos tipos de limitaciones permanentes, signos de erosión severa y alta fragilidad.

En esta unidad se recomienda el manejo de vegetación nativa y de plantaciones artificiales, alternando con otros usos cuando haya inclusiones de pequeñas áreas con mejores capacidades de uso. Esta consideración es de importancia para el área y en particular en la comuna de Navidad, donde domina la pequeña propiedad sobre suelos forestales.

- Ganaderas (G), sólo se presenta la sub-unidad G-1, en pequeñas áreas dispersas. Son suelos de clase VI de capacidad de uso, que presentan limitaciones permanentes, tienen evidencias de erosión del rango leve o sin erosión y nivel de alta fragilidad. Las condiciones climáticas permiten una cubierta de pradera natural más favorecida que al interior y la inclusión de pequeños retazos de suelos de mejor calidad pueden permitir el cultivo de leguminosas y cereales de invierno en secano.

Los suelos ganaderos están en pequeña propiedad en la comuna de Navidad y, en general, en gran propiedad en el área sur del sector correspondiente a la comuna de Litueche.

- Agrícolas (A), que pueden ser subdivididas de acuerdo a su capacidad de uso y factores limitantes para los cultivos, en tres sub-unidades agrícolas presentadas de acuerdo a condiciones restrictivas crecientes:

- A-1, capacidades de uso II y III, con limitaciones por profundidad del perfil del suelo y pendientes complejas.
- A-4, capacidad de uso IVe, con limitaciones derivadas de pendientes complejas.
- A-7, capacidad de uso IVs y IVw, con limitaciones de profundidad del perfil del suelo y de drenaje.

Las áreas correspondientes a unidades homogéneas agrícolas tienen escasa extensión en el sector litoral, se encuentran en pequeña propiedad y cuentan con riego actual en el extremo norte de la comuna de Navidad y posibles recursos hídricos en rellenos de Quebrada Honda, en la comuna de Litueche. Los cultivos adecuados al clima corresponden a leguminosas y cereales de invierno en secano, frutales sin exigencias de frío y temperatura, como vid, cerezo y kiwi, en riego.

- Silvopastorales (SP), sólo se presenta la sub-unidad SP-3, en áreas concentradas en las laderas de quebradas que enfrentan directamente al mar, como Topocalma y Quebrada Honda. Son terrenos con capacidad de uso VII, habitualmente calificados como aptitud forestal, en los cuales es factible establecer un manejo de la vegetación natural asociada a manejo de pradera natural. En esta área, de hecho, se usa suelo forestal para rotación de pasto - cereal (trigo), debido a condiciones económicas impuestas por el tamaño de la propiedad, no siendo la mejor alternativa desde el punto de vista de la conservación del recurso. Estos terrenos tienen pendientes abruptas, complejas, presentan signos de erosión ligera y alta fragilidad.

En la comuna de Navidad se encuentran en la pequeña propiedad y en el área sur-occidental de Litueche corresponden a la gran propiedad, donde están generalmente forestados.

- Protección (P), esta unidad homogénea tiene pequeña expresión areal y se subdivide de acuerdo a las evidencias de erosión. Las áreas correspondientes a la sub-unidad sin evidencias de erosión (P-1), de capacidad de uso VII, se encuentran en riberas de Quebrada Honda en el curso inferior y dispersas en el área sur del sector litoral. Las áreas de la sub-unidad con erosión moderada (P-2), de capacidad de uso VII, se presentan en las riberas aguas arriba de Quebrada Honda.
- Vida Silvestre (VS), son terrenos litorales, fundamentalmente áreas de dunas, es decir, con capacidades de uso VIII que presentan diversos tipos de limitaciones extremas y generalmente tienen evidencias de erosión y alta fragilidad.

En el sector interior, que comprende la mayor parte de la comuna de Litueche y la comuna de La Estrella en su totalidad, la influencia oceánica está bastante atenuada; las condiciones térmicas son más favorables a cultivos de invierno, pero las condiciones de agricultura de secano se ven limitadas. En cuanto a la aptitud de uso, predomina la ganadera, alternada con la silvopastoral y la agrícola. En cambio, en esta área están las mayores extensiones de suelos que cuentan con riego eventual proveniente de esteros, quebradas, pozos someros y vertientes. Se trata de áreas muy limitadas y con los antecedentes disponibles no

es posible determinar la situación de abastecimiento de aguas para riego.

Las unidades homogéneas presentan aproximadamente el siguiente orden de dominancia espacial del territorio:

- Ganaderas (G), representada por la sub-unidad G-2, que cubre una amplia proporción del área interior, se caracteriza por suelos de capacidad de uso VI que presentan limitaciones permanentes que no pueden ser corregidas (pendiente, profundidad del perfil del suelo, pedregosidad extensiva). Presenta evidencias de erosión leve o nula y generalmente tiene fragilidad calificada de frágil a moderada. Posee ciertas limitaciones climáticas por exceso de temperatura en verano y riesgo de heladas tardías que pueden afectar a posibles cultivos establecidos en inclusiones de áreas con capacidades de uso mejores; además, puede haber limitaciones importantes por déficit hídrico en años más secos.

En proximidades de poblados de Litueche y La Estrella domina la pequeña propiedad; en áreas más alejadas, el tamaño de la propiedad es mixto.

- Silvopastorales (SP), son terrenos con capacidad de uso VII, habitualmente asignados para aptitud forestal, que pueden ser manejados en forma mixta con bosque natural y empastadas de secano, diferenciándose sub-unidades por factor limitante de suelo y evidencias de erosión que justifican diferencias de manejo. Generalmente se presenta fragilidad de categoría frágil. En orden creciente de condiciones limitantes se distingue:

- SP-2, tiene limitaciones por espesor del perfil del suelo y no presenta evidencias de erosión.

- SP-4, tiene limitaciones por espesor del perfil y presenta evidencias de erosión ligera.

- SP-6, tiene limitación por espesor del perfil del suelo y presenta evidencias de erosión moderada.

- SP-3, presenta pendientes abruptas y complejas y signos de erosión ligera.

- SP-5, presenta pendientes abruptas y complejas y signos de erosión moderada.

- Agrícolas (A), ubicadas en fondos de valles y quebradas en suelos recientes y en sectores planos remanentes de la plataforma litoral alta disectada, concentrándose en un eje, más o menos definido, de norte a sur, entre los poblados de

Litueche y La Estrella y áreas altas aguas arriba del río o estero San Miguel y sus tributarios.

De acuerdo a sus capacidades de uso y factores limitantes para la agricultura, se puede subdividir en las siguientes sub-unidades con condiciones limitantes crecientes:

- A-2, capacidades de uso II y III, con limitaciones leves por profundidad del perfil del suelo y pendientes complejas; posee influencia litoral que aminora condiciones térmicas extremas.
- A-3, capacidades de uso II y III, con limitaciones leves por profundidad del perfil del suelo, pendientes complejas y drenaje; la condición de lejanía de la costa aumenta el potencial térmico, pero introduce riesgo de heladas tardías y mayores necesidades de riego.
- A-5, capacidad de uso IV, con limitaciones moderadas por pendientes complejas; posee influencia litoral que aminora condiciones térmicas extremas.
- A-6, capacidad de uso IV, con limitaciones moderadas por pendientes complejas; la condición de lejanía de la costa aumenta el potencial térmico, pero introduce riesgo de heladas tardías y mayores necesidades de riego.
- A-8, capacidad de uso IV, con limitaciones severas debido a profundidad del perfil del suelo y mal drenaje; posee influencia litoral que aminora condiciones térmicas extremas.
- A-9, capacidad de uso IV, con limitaciones severas debido a profundidad del perfil del suelo y mal drenaje; la condición de lejanía de la costa aumenta el potencial térmico, pero introduce riesgo de heladas tardías y mayores necesidades de riego.

Las áreas correspondientes a unidades homogéneas agrícolas en el sector interior suelen presentar extensiones mayores a las del sector litoral, particularmente en remanentes de plataforma litoral disectada, pero en ellas domina la gran propiedad. El mayor potencial térmico aumenta el rango de cultivos posibles, a la vez que condiciona esta amplitud a la presencia de riego en forma más drástica que en el litoral.

- Forestales (F), de la sub-unidad F-2, ubicadas en pequeñas y estrechas porciones de laderas y sectores altos en suelos de capacidad de uso VII, con diversos tipos de limitaciones permanentes, signos de erosión severa y dentro de áreas

calificadas con rangos de fragilidad de frágil a moderada. En inclusiones de suelos con mejor capacidad de uso y de aptitud, puede encontrarse alto potencial de rendimiento para cultivos y pastos, debido a condiciones térmicas favorables, aunque existe riesgo de heladas tardías y aumenta la necesidad de riego.

La pequeña propiedad en esta unidad se concentra en cercanías del poblado de La Estrella y, en menor medida, en torno a Litueche.

- Protección (P), se presenta en suelos de capacidad de uso VII en las riberas del río Rapel y del embalse, en pendientes abruptas; no presenta evidencias de erosión y se encuentra en áreas calificadas con fragilidad frágil y moderada.

Escasas y muy pequeñas áreas calificadas de protección presentan pequeña propiedad.

- Vida Silvestre (VS), en el sector interior no fueron identificadas áreas con aptitud para vida silvestre.

b) Fichas de unidades y subunidades homogéneas

El resultado de la integración de información de los recursos de suelo, clima y agua para el área del Plan permitió identificar 6 clases de unidades homogéneas y 21 sub-unidades. La distribución aproximada de superficies para cada clase y sub-clase es resumida en el cuadro siguiente.

Cuadro 9
SUPERFICIE DE UNIDADES Y SUBUNIDADES HOMOGENEAS

| <u>Unidades</u> | <u>Sub-Unidades</u> | <u>Superficie (has)</u> |
|-----------------------------|---------------------|-------------------------|
| Agrícola | A 1 | 6.105,5 |
| | A 2 | 1.984,7 |
| | A 3 | 735,2 |
| | A 4 | 2.444,0 |
| | A 5 | 6.521,7 |
| | A 6 | 877,0 |
| | A 7 | 2.190,8 |
| | A 8 | 3.179,6 |
| | A 9 | 271,2 |
| Total Agrícola | | 24.309,2 |
| Ganadera | G 1 | 8.107,2 |
| | G 2 | 26.472,4 |
| Total Ganadera | | 34.579,6 |
| Forestal | F 1 | 31.428,7 |
| | F 2 | 9.930,3 |
| Total Forestal | | 41.359,0 |
| Silvopastoral | SP 1 | 0,0 |
| | SP 2 | 3.483,2 |
| | SP 3 | 11.848,4 |
| | SP 4 | 4.443,7 |
| | SP 5 | 2.175,8 |
| | SP 6 | 4.741,1 |
| Total Silvopastoral | | 26.692,2 |
| Protección | P 1 | 2.970,4 |
| | P 2 | 2.386,9 |
| Total Protección | | 5.357,3 |
| VS Vida Silvestre | VS | 2.638,2 |
| | Sin Cap. Uso | 3110,8 |
| Total Vida Silvestre | | 5.749,0 |
| SUPERFICIE TOTAL | | 138.046,3 |

Se prepararon fichas descriptivas de cada una de las sub-unidades homogéneas identificadas y delimitadas en el área de las comunas de La Estrella, Litueche y Navidad en las que se consideran los atributos más relevantes producto de la integración de información que las define y se incorporan, según el caso, algunos atributos provenientes de la información básica que no se utilizó en la zonificación como condición hídrica, adaptación de cultivos y categoría de fragilidad. (Sólo se agrega al final de este texto, con propósitos ilustrativos, una de las fichas.)

Además, se prepararon 6 mapas a escala 1:150.000, uno de cada una de las unidades homogéneas, a fin de mostrar la ubicación, dispersión y cobertura de cada una y de sus subunidades, dentro del área del Plan (no adjuntos).

c) Propiedad y uso actual del suelo

Para el área comprendida por las comunas de La Estrella, Litueche y Navidad, el número total de predios alcanza a 3.840, con una superficie de 128.656,3 ha, según la información contenida en el Rol Extracto Agrícola (REA) del Servicio de Impuestos Internos (SII), año 1989.

El mayor número de predios se concentra en la comuna de Navidad, con 2.363 predios, que representan el 61,5% del total del área del Plan. Sigue en número de predios la comuna de Litueche, con el 22,2% y finalmente la comuna de La Estrella, con el 15,3% restante.

Respecto a la superficie, la comuna de Litueche es la de mayor extensión, con 60.997 ha que representan al 47,4% del área total.

i) Tamaño de la propiedad. En los cuadros 10 al 12 se destacan la importancia que tienen los predios de menor extensión en las tres comunas y, en particular, en la comuna de Navidad.

Para un mejor análisis preliminar del área del Plan respecto a la estimación de las necesidades de recurso suelo para generar ingresos a una familia en la actividad agropecuaria, se definieron dos estratos de tamaño: la propiedad pequeña, de predios inferiores a 100 ha físicas y la propiedad grande, de predios de 100 y más hectáreas físicas.

Esta estratificación permite definir la participación de estos estratos de tamaño de la propiedad en el área del Plan como en las distintas comunas. Un mayor desglose resulta poco adecuado, a este nivel, debido a la información utilizada. Se hace necesario por lo tanto la aplicación de una encuesta de uso y manejo en el área del Plan.

Sin embargo, la directa relación existente entre el tamaño de la propiedad y la cantidad de recurso suelo contenido en estos estratos son satisfactorios para el conocimiento del área del Plan.

Situación que se sustenta si consideramos lo siguiente: la definición utilizada por organismos estatales, respecto al tamaño de una Unidad Familiar en el área de riego es de 10 ha, las que son en promedio equivalentes a 100 ha en el área de secano, sin perjuicio que existan excepciones en pequeñas áreas.

En el cuadro 13 se ilustra respecto a la relación de predios y porcentaje de superficie que representa la pequeña propiedad en cada comuna y en el área total de estudio.

Los predios menores de 100 ha superan el 90% del total de predios del área del Plan, así como en cada una de las comunas, particularmente en Navidad, donde ocupan el 99,1% del total de predios de la comuna.

En las comunas de Litueche y La Estrella, a pesar de la notoria importancia de los predios menores de 100 ha, éstos ocupan el 18,9% y 15,2% de la superficie de sus respectivas comunas. En cambio, en la comuna de Navidad ocupan el 83% de la superficie comunal.

Los predios menores de 100 ha se localizan en forma continua en toda la comuna de Navidad. En las comunas de Litueche y La Estrella, forman agrupaciones discontinuas alrededor de los centros poblados importantes y a lo largo de ríos, esteros y quebradas que presentan escasos, pero valiosos recursos hídricos.

La situación que encontramos hoy, respecto al tamaño de la propiedad, que presenta una alta concentración de pequeños propietarios, continúa agudizándose por la permanente subdivisión de la propiedad, fenómeno que se inicia varias décadas atrás. La causa principal de esta subdivisión es y ha sido la partición por herencia y un mínimo por compra y venta de tierras.

Cuadro 10
TAMAÑO DE LA PROPIEDAD, COMUNA DE NAVIDAD

| Estrato (ha) | N° Predios | Superficie (ha) |
|-------------------------|--------------|---------------------|
| 0 - 4,99 | 1.228 | 2.758,9 |
| 5,0 - 9,99 | 464 | 3.267,0 |
| 10,0 - 19,99 | 370 | 5.152,2 |
| 20,0 - 39,99 | 184 | 4.995,2 |
| 40,0 - 49,99 | 34 | 1.530,9 |
| 50,0 - 69,99 | 35 | 2.038,5 |
| 70,0 - 99,99 | 26 | 2.059,1 |
| 100,0 - 199,99 | 14 | 1.882,2 |
| 200,0 - 499,99 | 7 | 1.749,8 |
| 500,0 y más | 1 | 841,4 |
| Total | 2.363 | 26.275,2 |
| % | 61,5 | 20,4 |
| Superficie media | | 11,1 |

Fuente: Rol Extracto agrícola S.I.I. 1989.

Cuadro 11
TAMAÑO DE LA PROPIEDAD, COMUNA LITUECHE

| Estrato (ha) | N° Predios | Superficie (ha) |
|-------------------------|-------------|--------------------|
| 0 - 4,99 | 345 | 767,5 |
| 5,0 - 9,99 | 142 | 986,8 |
| 10,0 - 19,99 | 143 | 2.069,8 |
| 20,0 - 39,99 | 101 | 2.909,1 |
| 40,0 - 49,99 | 33 | 1.475,4 |
| 50,0 - 69,99 | 31 | 1.808,8 |
| 70,0 - 99,99 | 19 | 1.539,5 |
| 100,0 - 199,99 | 25 | 3.432,8 |
| 200,0 - 499,99 | 18 | 5.459,5 |
| 500,0 y más | 35 | 40.497,8 |
| Total | 892 | 60.997,0 |
| % | 22,2 | 47,4 |
| Superficie media | | 68,4 |

Fuente: Rol Extracto Agrícola S.I.I. 1989.

Cuadro 12
TAMAÑO DE LA PROPIEDAD, COMUNA LA ESTRELLA

| Estrato (ha) | N° Predios | Superficie (ha) |
|-------------------------|-------------|--------------------|
| 0 - 4,99 | 264 | 626,3 |
| 5,0 - 9,99 | 92 | 656,1 |
| 10,0 - 19,99 | 82 | 1.133,8 |
| 20,0 - 39,99 | 51 | 1.407,3 |
| 40,0 - 49,99 | 9 | 379,9 |
| 50,0 - 69,99 | 12 | 724,6 |
| 70,0 - 99,99 | 16 | 1.376,7 |
| 100,0 - 199,99 | 15 | 2.177,2 |
| 200,0 - 499,99 | 18 | 6.193,6 |
| 500,0 y más | 26 | 26.708,7 |
| Total | 585 | 41.384,1 |
| % | 15,3 | 32,2 |
| Superficie media | | 70,7 |

Fuente: Rol Extracto Agrícola S.I.I., 1989.

Cuadro 13
 NUMERO DE PREDIOS Y SUPERFICIE EN HECTAREAS POR ESTRATO DE TAMAÑO,
 POR COMUNAS Y AREA DE ESTUDIO

| Area | Propiedad < de 100 ha | | Propiedad > de 100 ha | | Total |
|--------------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|---------|
| | Superficie | N° predios | Superficie | N° predios | |
| <u>Navidad</u> | | | | | |
| Superficie | 21.802 | 83,0% | 4.473 | 17,0% | 26.275 |
| N° predios | 2.341 | 99,1% | 22 | 0,9% | 2.363 |
| <u>Litueche</u> | | | | | |
| Superficie | 11.557 | 18,9% | 49.440 | 81,1% | 60.997 |
| N° Predio | 814 | 91,3% | 78 | 8,7% | 892 |
| <u>La Estrella</u> | | | | | |
| Superficie | 6.305 | 15,2% | 35.079 | 84,6% | 41.384 |
| N° Predio | 526 | 89,9% | 59 | 10,1% | 585 |
| <u>Area Total</u> | | | | | |
| Superficie | 39.663 | 30,8% | 88.993 | 69,2% | 128.656 |
| N° Predio | 3.681 | 95,9% | 159 | 4,1% | 3.840 |

Fuente: Rol Extracto Agrícola S.I.I.1989.

ii) Uso del suelo. La actividad agropecuaria en el área del Plan se caracteriza por la ganadería ovina y cultivos anuales de secano.

Los antecedentes entregados por lo Censos Agropecuarios y por una visita reciente al terreno, detectan las siguientes situaciones en los predios menores a 100 ha.

El uso agrícola de los predios se presenta en pequeñas superficies con cultivos anuales, como chacra, trigo y garbanzo y menos frecuente son los huertos frutales.

A nivel predial y comunal, la mayor parte de la superficie corresponde al uso para pastos naturales. El uso forestal prácticamente no existe en la pequeña propiedad y los cultivos anuales son destinados mayoritariamente al consumo (familiar).

El cultivo de trigo se practica en terrenos con fuertes pendientes, utilizando semillas propias y con aplicación de pequeñas cantidades de abono. Los rendimientos obtenidos son de alrededor de 10 qqm/ha.

El deterioro del recurso suelo es manifiesto por el cultivo del trigo en los mismos terrenos, siendo escasa la práctica de rotaciones.

La ganadería desarrollada en cada uno de estos predios está constituida por un pequeño número de cabezas de ganado ovino. La existencia sólo de praderas naturales, el pastoreo libre y mínimas prácticas de manejo, dan como resultado escasas producciones, que son destinadas para el consumo.

La comercialización de cabezas de ganado aumenta directamente con el tamaño del predio. Además, la información obtenida en terreno, señala que a partir de 50 ha. existen ventas de productos agrícolas y ganaderos de alguna importancia.

4. Comentarios

Respecto de la información de suelos, cabe señalar que en las áreas agrícolas y ganaderas, para una segunda etapa en la definición de proyectos piloto, se debería aumentar el nivel de detalle.

Lo anterior se explica porque el estudio del área del Plan fue efectuado a nivel de reconocimiento a escala 1:100.000 y generalizado a escala 1:250.000 en los suelos de uso no agrícola. La unidad mínima cartografiada es de 100 y 650 ha respectivamente, salvo áreas más pequeñas que ocasionalmente se separan por ser importantes.

Una unidad de suelos normalmente incluye sectores mejores y peores por algunas características. Por ejemplo, un sector clasificado en Clase VII de capacidad de uso por su topografía de pendientes fuerte, incluye una secuencia de pendientes desde plana a la máxima pendiente señalada. Corrientemente la parte superior del lomaje es casi plana, al igual que la parte baja, pudiendo ser aradas sin producir deterioro del recurso.

En este caso, aunque la aptitud sea forestal, puede ser cultivado, principalmente cuando la tierra está en manos de pequeños propietarios, como de hecho ocurre en el sector litoral sobre suelos clasificados en extensión como aptitud forestal.

Por motivos similares a los anteriores, la clasificación climática engloba en áreas homogéneas situaciones que con mayor detalle de información deberían quedar separadas. Particularmente, sería interesante definir situaciones por gradación de influencia del litoral y del lago Rapel en sus áreas adyacentes, así como flujos de aire local en los valles, situaciones ambas que pueden generar microclimas.

Si se deseara y lograra establecer afinamientos a la información existente, entonces cabría la necesidad de volver a alimentar y correr los programas de diagnóstico agroecológico, pudiéndose en tal caso obtener una más confiable información del potencial y restricciones del área del Plan.

En cuanto al potencial hídrico, el área posee escasos recursos identificados y mucho menos se cuenta con dimensionamiento de ellos. Esto obviamente limita las posibilidades de definir proposiciones actuales de desarrollo para el área, pues en condiciones de secano quedan fuertemente restringidos los cultivos aptos. Cabe hacer notar que en la ficha descriptiva se establece el potencial agroclimático bajo el supuesto de disponibilidad de riego, puesto que esto permite identificar el máximo potencial asignable al área. De esto se desprende claramente que una de las deficiencias mayores de información se refiere a la disponibilidad y seguridad de abastecimiento de recursos hídricos.

Por otra parte, la información utilizada respecto al número de predios y superficie de los predios agrícolas corresponde al Rol Extracto Agrícola (REA) del Servicio de Impuestos Internos, año 1989. Este contiene información alfanumérica que identifica los siguientes atributos para cada predio del área del Plan: número del rol, nombre del propietario, nombre del predio, superficie total, superficie por capacidad de uso, superficie de riego y de secano.

Adicionalmente se cuenta con información cartográfica de los predios agrícolas existentes en el REA, representados sobre ortofotos escala 1:20.000. La identificación y localización de cada uno de los predios se representa de dos formas: polígonos que identifican un solo rol o predio y polígonos que identifican a varios propietarios (VP).

En el área del Plan, la información cartográfica predial está mayoritariamente representada en varios propietarios. Dicha situación obedece a la permanente subdivisión de los predios y al bajo avalúo agrícola que alcanzan estos predios. El alto costo para los organismos del Estado, que significa la actualización cartográfica, es otro elemento que resta al conocimiento y desarrollo de estos predios, a pesar, de los esfuerzos hechos por el Ministerio de Bienes Nacionales con el saneamiento de títulos de dominio efectuado en los últimos años. Estos títulos, en su inmensa mayoría, no son compatibles con la información del REA del Servicio de Impuestos Internos. Los nuevos propietarios no completan el trámite de solicitar el rol del predio al Servicio de Impuestos Internos.

Se hace entonces necesario realizar el enorme esfuerzo de compatibilizar ambas informaciones, a través de un proceso de localización cartográfica de cada título en gabinete, su chequeo en terreno y la posterior asignación del número del rol del Servicio de Impuestos Internos.

De acuerdo a las consideraciones arriba mencionadas, queda claro que las características atribuidas a cada unidad agroecológica en las fichas es un conjunto referencial de posibilidades y limitaciones construido sobre la base de información existente en CIREN.

Ejemplo de ficha descriptiva de unidades homogéneas

Ficha N° 3
UNIDAD HOMOGÉNEA: AGRÍCOLA
SUBUNIDAD: A-3

Suelos de capacidad de uso II y III en el secano interior

1. UBICACION
PREDOMINANTE: Fondos de valles con exposición al oriente.
 2. CARACTERÍSTICAS
EDAFOLÓGICAS: Toda la unidad está ocupada por Suelos Recientes y en su mayoría son arenosos, estratificados y con drenaje deficiente.
 3. PRINCIPALES
LIMIT. DEL SUELO: Ligera, por profundidad, pendientes complejas y drenaje.
 4. SITUACION
DE EROSION: Sin evidencia de erosión.
 5. PRINCIPALES
LIMIT. CLIMAT.: Pequeño exceso de temperatura en verano; algún riesgo de heladas tardías.
 6. TIPO DE CULTIVO
APTOS POR CLIMA: Gran potencial de rendimiento para cultivos de verano como maíz, frejol, tomates; frutales con poca exigencia de frío invernal (ciruelo, duraznero, nogal).
 7. TIPO DE CULTIVO
RESTRINGIDO: Limitaciones leves en cultivos sensibles al exceso de temperatura (arveja, garbanzo, lenteja, papas, remolacha), los manzanos y sensibles a heladas como el almendro.
 8. SITUACION
HIDRICA: Escasos recursos actuales (tranques). Posibles recursos no dimensionados en conos de deyección y fluviales recientes.
 9. TAMAÑO PROPIEDAD
PREDOMINANTE: Pequeña propiedad en sector de La Estrella y gran propiedad en proximidades del río San Miguel.
-

Anexo 6

LOS SISTEMAS DE PRODUCCION EN EL SECANO DE LA VI REGION
(COMUNAS DE NAVIDAD, LITUECHE Y LA ESTRELLA) ²²

El proceso de identificación de los sistemas de producción en un área permite comprender el funcionamiento de los predios, sus factores limitantes y los posibles caminos de desarrollo. Este proceso es fundamental para establecer y priorizar los objetivos específicos y las acciones correspondientes para alcanzar las metas deseadas.

Los factores de diferenciación de los predios son los elementos que nos permitirán agrupar los predios de común funcionamiento y de respuestas similares frente a acciones de intervención en la búsqueda de su desarrollo. Por lo tanto, la precisa determinación de éstos se constituye en un punto de fundamental importancia en la etapa de diagnóstico y elaboración del proyecto.

Es necesario decir que la hipótesis de los factores de diferenciación aquí expuesta surge de la revisión y análisis de las distintas propuestas de estudios en el área de secano y la selección de aquella que según nuestro criterio mejor refleja la realidad, y no de una investigación directa de ella.

Esta situación nos limita en la descripción de los sistemas de producción ya que nos obliga a tomar caracterizaciones de otros estudios que no coinciden con la hipótesis de diferenciación elegida y, en consecuencia, no reflejan completamente los sistemas definidos. Las descripciones seleccionadas se han expuesto fielmente con el fin de mostrar el (o los) tipo(s) de predio que dan cuenta y se pretende que caracterice el sistema productivo correspondiente.

Tenencia de la tierra

La estructura de tenencia de la tierra establece que el 97% de los predios del área se ubica en la categoría de pequeña propiedad (menor o igual a 200 ha físicas),²³ encontrándose las tres comunas en torno a la cifra mencionada. En cambio, la superficie controlada por este estrato varía significativamente entre Navidad y las demás comunas, alcanzando al 89% en ésta y 20 y 25% en La Estrella y Litueche, respectivamente (cuadros 1 y 2).

²² Trabajo desarrollado en el contexto de la preparación del presente Plan por el señor René Martorell de la Subsecretaría de Agricultura.

²³ Se plantea que en las 200 ha físicas está el límite de tamaño de la pequeña agricultura en la zona, ya que según el tipo de recursos que comprendan significan 7 a 14 ha de riego básico.

El objetivo de desarrollo sustentable del proyecto requiere tener presente esta realidad, debido a que las situaciones de mayor pobreza y deterioro de los recursos naturales se encuentran en la pequeña agricultura.

Cuadro 1

NUMERO DE PREDIOS POR COMUNA Y ESTRATOS

| ESTRATO (ha ffs.) | COMUNAS | | | | | | | |
|----------------------|----------------------|-----|--------------------------|-----|-----------------------|-----|--------------------|-----|
| | Navidad predios % | | La Estrella predios % | | Litueche predios % | | Total predios % | |
| 0 - 10 | 1592 | 74 | 356 | 61 | 487 | 55 | 2435 | 67 |
| 11 - 50 | 443 | 20 | 142 | 25 | 277 | 31 | 862 | 24 |
| 51 - 200 | 100 | 5 | 43 | 7 | 75 | 9 | 218 | 6 |
| + 200 | 18 | 1 | 41 | 7 | 42 | 5 | 101 | 3 |
| Total | 2153 | 100 | 582 | 100 | 881 | 100 | 3616 | 100 |

Fuente: Servicio de Impuestos Internos, Rol Extracto Agrícola Actualizado 1983.

Cuadro 2

SUPERFICIE CONTROLADA POR ESTRATOS DE TAMAÑO

| ESTRATOS (ha ffs.) | COMUNAS | | |
|-----------------------|----------------|--------------------|-----------------|
| | Navidad (%) | La Estrella (%) | Litueche (%) |
| - 200 | 89 | 20 | 25 |
| + 200 | 11 | 80 | 75 |

Fuente: Servicio de Impuestos Internos, Rol Extracto Agrícola Actualizado 1983.

Sistemas productivos

Factores de diferenciación

Las similares características de los recursos naturales con que cuentan las unidades productivas determinan, en general, un tipo de estructura productiva compuesta en la mayor parte de los casos por cultivos de invierno (trigo y leguminosas) y ganadería ovina y/o bovina. Se observa en los estudios del área (3.4.6.) que el tamaño del predio determina el grado de orientación al autoconsumo o mercado y la significancia en el ingreso agropecuario de los cultivos y la ganadería. El aporte de los cultivos comprende el 80% del ingreso en las unidades productivas más pequeñas y tiende

a equipararse al ingreso ganadero en aquellos predios con superficies superiores a mil hectáreas (50%).

El aumento de la superficie de cultivos está asociado al incremento de la superficie predial y la ganadería toma un carácter mixto (ovino/bovino) en predios sobre las 60 hectáreas. Los bovinos adquieren cada vez mayor significancia en la medida en que crece el predio. Por último, el rubro forestal aparece en predios con superficies superiores a las 100 hectáreas.

En consecuencia, la disponibilidad de superficie predial tiene un carácter de diferenciación al determinar la importancia relativa de los cultivos y ganadería ovina y la producción bovina y forestal.

Por otra parte, se observa en forma generalizada en la agricultura del área regulares niveles tecnológicos en la producción de cultivos y ganadería. Además, los predios pequeños y medianos presentan bajos gastos monetarios por unidad de superficie (ha), siendo superiores en cultivos que ganadería. Asimismo los excedentes monetarios son mínimos o inexistentes.

Otros aspectos comunes a los predios del área que determinan su comportamiento son la escasez de capital de operación e inversión; el riesgo al cual están sujetas las inversiones de capital debido a la dependencia de la productividad vegetal de las precipitaciones; y el bajo margen bruto por hectárea del rubro ganadero y su desfavorable relación al de cultivos.

A partir de las características mencionadas, se plantean los siguientes criterios de diferenciación de las unidades productivas en función de una lógica de intervención:²⁴

- Orientación de la producción mayoritaria (autoconsumo o mercado);
- Nivel del ingreso agropecuario; y
- Estructura del ingreso agropecuario.

El primer criterio define aquellos productores que destinan la mayor parte de producción agropecuaria al autoconsumo. Sus características y lógica productiva difieren de aquellos que se orientan al mercado.

El segundo criterio permite diferenciar aquellas unidades productivas que, orientadas mayoritariamente al mercado, se diferencian en la situación de reproducción económica en que se encuentran, sea ésta de descapitalización, autosubsistencia o

acumulación de capital.²⁵ Cada una de ellas presenta posibilidades y potenciales de desarrollo distintas y, en consecuencia, particularidades en sus necesidades de apoyo.

El tercer criterio define las actividades productivas de mayor relevancia económica a las cuales se asignan los recursos del predio y determina la orientación preferencial del apoyo. Así, estos criterios agrupan los predios en los siguientes sistemas de producción:

I. Sistemas de secano

1. Autoconsumo. Corresponden a aquellos predios que cuentan con una superficie igual o inferior a 10 hectáreas físicas. El grado de autoconsumo es mayor con menores siembras de cultivos y niveles de rendimiento. En la medida en que se generan excedentes se comercializan en el mercado (trigo, leguminosas). La ganadería se orienta, en general, totalmente al autoconsumo.

Descripción

Para la descripción de este grupo utilizaremos fundamentalmente los antecedentes del estudio realizado por Almonacid²⁶ en la comuna de Navidad, donde el 63,3% de los agricultores poseen predios con superficie igual o inferior a 10 hectáreas físicas.

Según el INIA,²⁷ el promedio de edad de estos agricultores de la Provincia Cardenal Caro es de 60,6 años, y el 42,7% de ellos son analfabetos. En relación a los niveles de escolaridad, el 51,3% tiene básica incompleta; el 20,5% básica completa; el 5,1% educación media y el 23,1% no ha recibido educación.

El régimen de tenencia predominante es de propietarios, propietarios-medieros y medieros.

La estructura productiva está constituida por trigo, leguminosas (garbanzo y lenteja) y chacras (maíz, papa, poroto verde).

²⁵ Se estima que \$200.000 anuales satisfacen las necesidades de subsistencia de un adulto. Considerando un promedio de 3.5 adultos de la familia campesina en la zona, la unidad productiva debe generar un ingreso de \$700.000 anuales para lograr el nivel de subsistencia. En este caso, en la diferenciación de los predios según el criterio de reproducción económica, no se ha considerado el ingreso extrapredial por ser una estrategia de respuesta a la incapacidad del predio de generar suficientes ingresos.

²⁶ Almonacid, Gabriela (1991), Proposición de desarrollo para un área rural pobre: localidades de El Maitén y Pupuya. Comuna de Navidad. Provincia Cardenal Caro. VI Región.

²⁷ INIA (1980), Diagnóstico agropecuario técnico-económico del secano costero, VI Región. Boletín 8.

En la comuna de Navidad los predios de este sistema cuentan en su mayor parte con recursos de aptitud productiva definidos por la clase agroecológica silvopastoral subclase limitación por topografía (e), con erosión ligera y/o la clase forestal subclase con influencia litoral identificadas por el estudio de CIREN de zonificación agroecológica.²⁸ Esto significa que una parte de la agricultura se desarrolla en recursos no aptos para ella.

La superficie productiva en relación a la superficie total de la explotación varía entre el 50 y 79%. De ésta, la superficie destinada a trigo ocupa entre un 42,8 y 70%, y los rendimientos se encuentran entre los 4 y 20 qq/ha. El garbanzo se cultiva en suelos de lomajes asignando a este cultivo entre el 17,6 y el 27,5% de la superficie productiva. Los rendimientos fluctúan entre 1 y 3 qq/ha. La lenteja ocupa un 19% de la superficie productiva.

Las chacras son cultivadas a modo de huerta familiar, ubicándose en los sectores planos del predio y, casi siempre, en aquellos que tienen posibilidades de ser regados (vecinos a vertientes o esteros).

La rotación predominante comprende un barbecho cubierto con leguminosas (garbanzo, lenteja), trigo y uno a dos años de pradera natural.

La existencia ganadera se reduce a los animales de trabajo (bovinos o equinos) y a los de autoconsumo (ovinos, cerdos, caprinos y aves). En el estrato 5-10 ha definido por INIA (véase la nota 27 de este anexo) el promedio de animales por predio es de 5,4 ovinos; 0,9 bovinos; 0,5 caprinos; 1 caballo; 0,48 bueyes y 12 aves.

La tecnología de producción utilizada en el laboreo del suelo es de tracción animal. Las semillas utilizadas provienen del predio y son seleccionadas; la aplicación de fertilizantes es realizada principalmente en el trigo y en menor medida en leguminosas; las labores fitosanitarias se reducen al control de malezas en trigo y leguminosas.

La mano de obra utilizada en la producción es de carácter familiar. En los períodos críticos de siembra y cosecha se recurre al mingaco.

La recurrencia a fuentes de crédito es baja: un 8,8% para la provincia, según el INIA.

Los principales bienes de capital con los que cuentan los campesinos lo conforman algunas herramientas e implementos para la

28

CIREN (1991), Proyecto de desarrollo agrícola sustentable en áreas de secano. Estudio comunas La Estrella, Litueche y Navidad, VI Región, Chile: Zonificación agroecológica. Informe final.

producción agrícola y los animales de trabajo (bueyes y/o caballares).

Todos los rubros que se producen y la mayor parte de la producción están destinados al autoconsumo. Parte de la necesidad de dinero circulante es satisfecha con la venta de los excedentes de la producción de trigo y leguminosas y, según las necesidades familiares, también se venden productos pecuarios (pavos, gallinas, huevos, corderos, cabritos).

El ingreso agropecuario es complementado con las pensiones asistenciales y el trabajo no agrícola fuera del predio.

2. Con vinculación al mercado

2.1 Sistema agrícola-ganadero ovino, en proceso de descapitalización, subsistencia o pequeña acumulación. Corresponden a aquellos predios que cuentan con una superficie física entre 10 y 60 hectáreas. El nivel de subsistencia se encuentra aproximadamente en predios de 30 hectáreas, superficie sobre y bajo la cual se tiende a situaciones de descapitalización y acumulación, respectivamente.

En estos sistemas la situación de descapitalización, autosubsistencia o acumulación está relacionada con la superficie sembrada de cultivos y los rendimientos. Niveles superiores de ingreso se logran con mayores hectáreas de trigo y leguminosas y rendimientos.

Los cultivos aportan aproximadamente entre el 70-80% del ingreso agropecuario predial. El nivel de ingreso ganadero está asociado al tamaño de la masa animal y los índices técnico-productivos y, aun cuando tiene baja participación en el ingreso total, su aporte monetario es relevante para la familia campesina. Además, es posible observar que su importancia en el ingreso y el monto aumentan con el tamaño del predio.

Descripción

Investigaciones realizadas por CEDRA y la Universidad Católica de Valparaíso (3.4) describen distintos sistemas de producción en la pequeña agricultura del área, algunos de los cuales servirán para describir los sistemas establecidos en el presente trabajo con otros criterios de diferenciación, pero que se enmarcan en las características de éstos.

Los sistemas denominados "agrícola-ganadero de tamaño pequeño (≤ 30 ha) con y sin trabajo extrapredial"²⁹ y "trigo, ganadería

²⁹ CEDRA-Universidad Católica de Valparaíso (1990), Estudio de los principales sistemas de producción campesinos en las provincias de Petorca en la V Región y de Cardenal Caro en la VI Región.

ovina"³⁰ nos permitirán describir el primer sistema de producción con vinculación al mercado.

Los predios en el sistema "agrícola-ganadero de tamaño pequeño (≤ 30 ha) con y sin trabajo extrapredial" se ubican mayoritariamente en la comuna de Navidad (sin trabajo extrapredial), pero también en las comunas de Litueche y La Estrella (con trabajo extrapredial). Presentan una gran variabilidad en la proporción de lomajes y cerros que poseen. El régimen de tenencia predominante es el de propietarios y propietarios-medieros; y el origen de la propiedad deriva de herencias y en menor grado por compra de tierras.

Los niveles de escolaridad de los productores son variables, observándose agricultores analfabetos hasta con enseñanza media incompleta. En general, los más jóvenes presentan los mayores niveles educacionales.

De acuerdo a CIREN (véase la nota 28 de este anexo) los predios de este sistema cuentan con recursos de aptitud productiva definidos por la clase agroecológica silvopastoral subclase limitación por topografía (e), con erosión ligera y/o la clase forestal subclase secano con influencia litoral. Como en el caso anterior, la agricultura es desarrollada en recursos no aptos para ello.

En los aspectos productivo y tecnológico, la rotación que predomina es la de barbecho cubierto con leguminosas (chicharo, arveja o lenteja), trigo y uno a tres años de pradera natural. La ganadería bovina no existe y la ovina está compuesta por entre 15 a 25 cabezas por explotación.

La tecnología de producción de trigo en el laboreo del suelo es no mecanizada, usándose el buey o caballo como animal de tiro. La semilla proviene del predio y es seleccionada, sembrándose al voleo con dosis que varían entre 120 y 180 kg/ha. La fertilización se realiza con nitrógeno y/o fósforo presentándose dosis variables. El acceso a los fertilizantes se realiza por medio de crédito informal en especies que son pagadas con el producto de la cosecha. Las labores de control fitosanitario se refieren a la desinfección de semillas. El sistema de cosecha se realiza con maquinaria automotriz estacionaria.

Los rendimientos varían entre 13 y 40 qq/ha en trigo; 8 y 14 qq/ha en lenteja; 1 y 5 qq/ha en arveja; y 2 y 5 qq/ha en chicharo.

La tecnología de producción pecuaria es mínima refiriéndose al uso de machos seleccionados, manejo sanitario y rezago de potreros para animales de trabajo. Los parámetros productivos que presentan son los siguientes:

- Muerte de corderos: entre 11 y 25%
- Muerte de vientres: entre 0 y 20%
- Producción de lana: entre 1,5 y 3 kg/cabeza

La mano de obra ocupada es de carácter familiar.

En relación con los aspectos económicos, los activos en algunas explotaciones alcanzan a la suma de \$700.000,³¹ de los cuales cerca del 75% corresponde a herramientas, maquinaria y animales de producción. En los predios con los más altos valores financieros la producción orientada al mercado alcanza al 70%; el valor de la producción agropecuaria a \$1.000.000 y los gastos monetarios a \$300.000.

Predios de mayor superficie se describen en el sistema "Trigo. Ganadería ovina", identificado en la comuna de Litueche (el estudio no abarcó las demás comunas del proyecto). La superficie promedio total de los predios es de 35,5 ha con un 91,4% de superficie productiva. El 45,5% corresponde a superficie plana; 19,7% a superficie de lomas y un 34,3% a cerros.

En algunos de los predios se toma superficie en medias y en arriendo.

El número de personas por familia es en promedio de cinco miembros; la edad del administrador es de 54,5 años y de sus estudios 2,8 años en promedio.

El 65% de los agricultores ha recibido o recibe asistencia técnica y el 35% utilizan crédito.

El sistema tiene en promedio dos hombres económicamente activos por predio. En promedio hay 21,5 jornadas hombre por hectárea disponible al año y se utilizan 3,6 J.H. por hectárea productiva.

De acuerdo con CIREN (véase la nota 28 de este anexo), los predios de este sistema cuentan con recursos de aptitud productiva definidos por la clase agroecológica ganadera subclase secano interior, la clase silvopastoral subclases limitación por topografía (e) con erosión ligera y limitación de suelo (s) sin erosión, y/o la clase forestal subclase secano interior. En consecuencia, tampoco cuentan con recursos aptos para el desarrollo de su agricultura.

En cuanto a la estructura de producción, se utilizan 32,4 ha correspondiendo a 5,4 ha de trigo, 0,7 ha de garbanzo, 0.13 ha de chícharo y 26,7 ha de pradera (ganadería ovina).

31

Los valores de esta descripción están referidos al mes de noviembre de 1990.

En relación con los recursos productivos, el capital total de la explotación es de \$4.659.422,³² desglosándose de la siguiente manera: capital en tierra (51,5%); construcciones y cercos (24%); capital animal (10%); maquinaria e implementos (7,7%); enseres y herramientas (3,5%); y capital de trabajo (3%).

El valor de la producción total es de \$883.180. El rubro agrícola aporta el 62% del total; el rubro ovinos un 22% y el rubro otros (forestal, carbón) un 16%. El rubro agrícola se descompone en trigo con un 48%; otros (papas, maíz, porotos) con un 10%; y las leguminosas con un 4,4% del valor de producción total del predio.

2.3 Sistema agrícola-ganadero ovino/bovino, en proceso de acumulación. Corresponde a aquellos predios que cuentan con una superficie física entre 60 y 100 hectáreas.

2.4 Sistema agrícola-ganadero ovino/bovino-forestal, en proceso de acumulación. Corresponde a aquellos predios que cuentan con una superficie física entre 101 y 200 hectáreas.

En estos sistemas los niveles de capitalización están determinados por los mismos factores mencionados en el grupo de predios anterior. En estos casos adquiere mayor importancia aún el rubro ganadero al aumentar su participación sobre el 30%, producto del incremento proporcional de la superficie destinada a praderas que se manifiesta en mayor capacidad de sustentación de ganado en el predio.

Descripción

Para la descripción del sistema 2.3 utilizaremos el sistema denominado "Producción de trigo, ganadería mixta (ovinos-bovinos)" (véase la nota 30 de este anexo) con predios de una superficie promedio de 94 ha identificado en la comuna de Litueche (el estudio de identificación no involucra las otras comunas del proyecto).

Este sistema no presenta superficie tomada en arriendo ni en media. La superficie productiva del predio tiene un 46% de superficie plana, 31% de lomas y 23% de cerros.

El tamaño promedio de la familia es de 4,5 personas; la edad promedio del administrador 52,3 años y los años de educación 5,1.

El 57% de los agricultores de este sistema ha recibido o recibe asistencia técnica, y el 54% utilizan créditos. Presentan un promedio de 2,1 hombres económicamente activos por predio 6,3 jornadas hombre por hectárea disponible al año y se utilizan 2,1 J.H. por hectárea productiva.

32

Los valores de esta descripción están referidos al mes de mayo de 1990.

Según CIREN (véase la nota 28 de este anexo), los predios de este sistema cuentan con recursos de aptitud productiva definidos por la clase agroecológica ganadera subclase secano interior, la clase silvopastoral subclases limitación por topografía (e) con erosión ligera y limitación de suelo (s) sin erosión, y/o la clase forestal subclase secano interior. Tampoco cuentan con recursos aptos para la agricultura.

En lo productivo se ocupan 8 ha como promedio para trigo; 1,3 ha para garbanzo; 0,2 ha para chícharo; y 79,8 ha para praderas.

El capital de explotación es de \$11.059.000,³³ descomponiéndose en capital en tierra (65%), capital animal (14%), construcciones y cercos (9,7%), maquinarias e implementos (7,6%), capital de trabajo (2,1%) y enseres y herramientas (1,4%).

El valor total de la reducción predial promedio del sistema es de \$1.292.429, desglosándose de la siguiente manera: los rubros agrícolas representan el 59%; los rubros pecuarios 36% y el rubro otros (forestal, carbón) un 5%. El rubro de mayor importancia es el trigo, representando un 45% del valor total, le sigue la producción ovina con un 23%, luego la producción de bovinos y caprinos con un 13% y, finalmente, las leguminosas aportan un 7% de la producción predial.

El porcentaje de ventas sobre el valor de producción es de 56%.

En el sistema de producción 2.4 utilizaremos el sistema "Agrícola-ganadero y forestal de secano" (véase la nota 29 de este anexo) para su descripción.

Los predios se ubican en las zonas de Pailimo y Rinconada de Alcones en la intersección de las comunas de Marchigue, Pichilemu y Litueche. El tamaño de la explotación es cercana a las 150 ha conformada por suelos de secano de lomajes y cerros con plantaciones aún inmaduras de pino y eucalyptus.

El régimen de tenencia es el de propietario y tiene su origen en el proceso de Reforma Agraria.

Las características del productor son similares en educación (enseñanza media completa).

De acuerdo con CIREN (véase la nota 28 de este anexo) los predios de este sistema cuentan con recursos de aptitud productiva definidos por la clase agroecológica agrícola subclase suelos capacidad de uso IV con limitaciones por topografía (e) en secano litoral, la clase ganadera subclase secano con influencia litoral, la clase silvopastoral subclase limitación por topografía (e) con

33

Los valores de esta descripción están referidos al mes de noviembre de 1990.

erosión ligera, y/o la clase forestal subclase con influencia litoral.

En relación con los aspectos productivos y tecnológicos, la rotación predominante comprende barbecho cubierto con leguminosas (garbanzo), trigo y uno a tres años de pradera natural.

La ganadería es importante en bovinos (engorda) y ovinos o caprinos.

La tecnología de producción agrícola es mecanizada o semimecanizada en la preparación de suelo y siembra. La semilla proviene del predio y es seleccionada. La fertilización nitrogenada y fosforada es generalizada en el trigo con dosis similares entre los productores; en leguminosas la situación es inversa. Las adquisiciones de fertilizantes se realizan por medio de crédito informal en especies, pagadero con el producto de la cosecha. No se realizan prácticas fitosanitarias y la cosecha es normalmente mecanizada.

Los rendimientos son relativamente parejos llegando en garbanzo a 7 qq/ha y en trigo a 35 qq/ha.

La tecnología de producción pecuaria es casi inexistente. No hay manejo de praderas, el manejo de ovinos se reduce tan sólo a la selección de machos y desparasitación interna, y en bovinos la engorda sólo se realiza sobre la base de pradera natural y rastrojo de leguminosas y cereal, razón por la cual el incremento de 200 kilos de peso que es necesario lograr demora cerca de dos años.

La estructura de la mano de obra es familiar y se contrata para labores de siembra y cosecha.

En relación con los aspectos económicos los activos de la explotación varían entre 2,2 y 7,5 millones de pesos, diferencia dada por la maquinaria y tipo de ganado existente en los diferentes casos.

El valor de la producción varía entre 1,1 y 6 millones³⁴ de pesos; el valor de las ventas fluctúa entre 0,7 y 5,3 millones de pesos, y los costos monetarios entre \$180.000 y \$2.000.000. El rango de valores se debe fundamentalmente a las restricciones monetarias que enfrenta el agricultor sin maquinaria, que significan una menor superficie de explotación.

2.5 Sistema agrícola-ganadero ovino/bovino-forestal mayor de 200 hectáreas

No existen estudios de los predios mayores de 200 ha bajo la conceptualización de sistema de producción; en consecuencia,

34

Los valores de esta descripción están referidos al mes de noviembre de 1990.

tampoco descripciones sistémicas de éstos. El diagnóstico técnico-económico realizado por INIA de la provincia Cardenal Caro, actualizado a 1980, permite tener una visión de la realidad de estas explotaciones.

De acuerdo con nuestros criterios de diferenciación estos predios se encuentran en etapa de capitalización, y en la composición de la estructura del ingreso, la participación del rubro pecuario tiende a aumentar y equipararse con el ingreso agrícola a medida que crece el tamaño del predio adquiriendo un carácter más ganadero. También la superficie de cultivos crece junto con el predio. En efecto, en el estrato 200-500 ha presenta un promedio de 24 ha; en el estrato 500-1.000 ha, 65 ha; y en el mayor de 1.000 ha, 170 ha. Sin embargo, los cultivos pierden importancia en la participación del ingreso debido a la disminución relativa en el uso del suelo.

Las distintas capacidades de los predios de los estratos mencionados en generar excedentes determina diferenciaciones en cuanto a las capacidades de reinversión, en consecuencia niveles tecnológicos y de productividad diferentes constituyendo probablemente nuevos sistemas de producción.

La información en el estudio del INIA está desagregada en los estratos 200-500 ha, 500-1.000 ha, y mayor de 1.000 ha, a los cuales nos referiremos en la descripción para tener una visión más precisa de este sistema productivo.

El régimen de tenencia es mayormente de propietarios tradicionales en los estratos 200-500 ha (91%) y 500-1.000 ha (86%) y propietarios de la Reforma Agraria en el estrato de más de 1.000 ha (57%). En este último, los propietarios tradicionales representan el 14% y la calificación "otros" (propietarios tradicionales-medieros, compras a CORA, compras a asignado), el 29%. Además, los propietarios de la Reforma Agraria representan el 14% en el estrato 500-1.000 ha y los propietarios-medieros el 9% en el de 200-500 ha.

La edad promedio de los productores varía entre los 45 y 54 años. Solamente en el estrato intermedio (500-1.000 ha) se registran analfabetos, alcanzando al 28% de ellos. El nivel de escolaridad varía desde la básica incompleta a la universitaria, teniendo mayoritariamente educación media (62%) los productores de los estratos 200-500 ha y 500-1.000 ha, y básica completa (57%) los productores del estrato con más de 1.000 ha. El nivel universitario alcanza el 20 y 14% en los estratos 500-1.000 ha y más de 1.000 ha, respectivamente.

La aptitud de los recursos de los predios de este sistema de producción corresponde a una o a varias de las clases agroecológicas definidas por CIREN (véase la nota 28 de este anexo) y están determinadas por la ubicación del predio.

En relación con el uso del suelo productivo, el 70% está cubierto con praderas naturales en todos los estratos de tamaño; le siguen los bosques con un 11 a 17% según el estrato; luego los cultivos anuales con 6,4 a 9,8%; y las praderas artificiales con 0,5 a 2,6%. Sin duda que la superficie forestal se ha incrementado en los años posteriores al estudio.

Un predio del estrato 200-500 ha tiene en promedio 24 ha de cultivos anuales, 237 ha de praderas naturales, 1,6 ha de praderas sembradas, 37 ha de bosques y 31 ha de barbechos y descanso. En el estrato 500-1.000 ha la composición es la siguiente: 65 ha de cultivos anuales, 472 ha de praderas naturales, 14 ha de praderas sembradas y 115 de barbecho y descanso. Por último, en el estrato de más de 1.000 ha los cultivos anuales 170 ha, las praderas naturales 1.877 ha, las praderas sembradas 70 ha, los bosques 462 ha y los barbechos y descansos 85 ha.

En los cultivos anuales el trigo ocupa entre el 67 y 73% de la superficie, dependiendo del estrato; luego el garbanzo con una variación de entre el 6,5% y el 18,5%; el chícharo entre el 2,1 y el 17,5%; y el maíz con un 2,6 a 9,1%.

La rotación predominante está compuesta por un barbecho que es o no cubierto con leguminosas (garbanzo), trigo y pradera natural. En el estrato 500-1.000 ha, además, realizan la rotación leguminosas-trigo el 43% de los agricultores.

La mano de obra utilizada aportada por el productor y su familia fluctúa entre un 5 a 17% del total, según el estrato; los asalariados que viven en el predio aportan entre el 23 y el 33% y los que viven fuera de él entre un 41 y 61%. El único estrato que presenta aporte vía mediería es el 200-500 ha con un 20% de la mano de obra utilizada.

El uso de la mano de obra se destina entre el 48 y 64% a las actividades agrícolas, según el estrato; entre 24 a 41% a las pecuarias y entre 5 y 11% a actividades generales.

Las existencias promedio de ganado por predio se descomponen de la siguiente manera según los estratos de tamaño y las especies:

| Estratos (ha físicas) | Ovinos N° | Bovinos N° | Caballares N° | Bueyes N° |
|--------------------------|--------------|---------------|------------------|--------------|
| 200 - 500 | 277 | 55 | 8 | 1,2 |
| 501 - 1000 | 470 | 67 | 16 | 1,1 |
| > 1000 | 2026 | 177 | 25 | 3,4 |

En relación con el crédito, el 43% de los agricultores operaban con crédito en la temporada 1979/80, siendo las principales fuentes INDAP (33 a 100% según el estrato), y el banco y los comerciantes (0 a 33%).

Los agricultores que declaran recibir asistencia técnica varían según el estrato entre el 45 y 71%, siendo ésta principalmente de carácter veterinario (80%).

En cuanto a la producción, el cultivo de trigo se realiza principalmente en suelos planos (49 a 56% según el estrato) y de lomajes (32 a 51%). El uso de suelos de cerros sólo se presenta en el estrato 500-1.000 ha con un 7% de superficie.

La tecnología de producción en el laboreo del suelo es mecanizada y semimecanizada en el estrato mayor a 1.000 ha (85% de los agricultores); semimecanizada y de tracción animal en el estrato 500-1.000 ha (78% de los agricultores); y mayoritariamente de tracción animal en el grupo 200-500 ha (78% de los agricultores). En todos los casos se presentan los tres niveles tecnológicos. Las variedades utilizadas son tradicionales y mejoradas, teniendo mayor participación las últimas en el estrato superior de tamaño (67%). Así también el 71% de estos agricultores siembra con máquina y en el estrato 200-500 ha el 89% lo hacen al voleo. Las dosis de semillas varían entre cantidades inferiores a 140 kg/ha y superiores a 160 kg/ha en las siembras a máquina y al voleo.

La mayor parte de los agricultores fertilizan el trigo, utilizando nitrógeno o nitrógeno y fósforo. Las dosis varían entre 16 y 32 unidades de nitrógeno y 35 y 95 unidades de fósforo. El control de malezas lo realiza la mitad de los agricultores de cada estrato y es principalmente químico.

Los rendimientos en trigo varían entre 13,8 y 18,8 qq/ha; 7,1 y 8,6 qq/ha en garbanzo; y 6,8 y 7,1 qq/ha en chícharo, según el estrato.

La masa ovina está formada en un 82 a 100%, según el estrato, por animales de razas puras (Merino precoz, Suffolk y Hampshire). El manejo de la pradera es realizado en el 33 a 44% de los casos con pastoreo continuo, y en el 33 a 56% con pastoreo rotativo. Solamente en el estrato 500-1.000 ha rezagan praderas y lo hace el 14% de los productores. Se maneja heno en pie solamente en el estrato mayor a 1.000 ha y el 33% de los agricultores. La alimentación de los animales es complementada con rastrojos, paja, heno y soiling en todos los predios.

Los niveles tecnológicos en reproducción (época de encaste, relación carnero/ovejas, manejo de carneros y borregas) son variables. El estrato 200-500 ha presenta el 78% de los agricultores con niveles medio y bajo; en el estrato 500-1.000 ha

el 71% presenta nivel alto; y en el estrato superior, el 83% nivel medio.

Por último, en parición y lactancia (manejo, tasas de mortalidad y fertilidad, destete) los niveles tecnológicos son mayoritariamente bajos en todos los estratos (67-89%).

En relación con la producción bovina, entre el 82 y 100% de los productores, según el estrato, presentan esta especie. La orientación primera de la producción en todos los estratos es la venta de novillos (67-86% de los casos), siguiendo en importancia el autoconsumo y la venta de leche (11-14%). Únicamente el estrato 200-500 ha presenta productores orientados a la producción y venta de terneros (11%).

En la composición del rebaño, entre el 57 y 67% de los agricultores, según el estrato, presenta un nivel tecnológico alto, es decir, tiene un rebaño de raza definida y de buena calidad (Clavel alemán, Hereford, Holandés). El manejo de la pradera tiene características similares al de la producción ovina. Asimismo, la suplementación es realizada por todos los agricultores con los mismos tipos de productos, agregándose el ensilaje y los concentrados en los estratos superiores a 500 ha. El nivel tecnológico en alimentación es catalogado de medio y alto en todos los estratos.

Los niveles tecnológicos en reproducción (sistema de encaste y época) son mayoritariamente bajos (83-89%) en los estratos 200-500 ha y 500-1.000 ha; y medio a bajo en el estrato superior (87%). En sanidad animal éstos son predominantemente bajos en todos los predios, es decir, no se toman las medidas para prevenir y controlar todas las enfermedades que presenta el rebaño.

Los rendimientos en la ganadería ovina varían, de acuerdo con el estrato, entre 22,5 y 25,6 kg de carne/oveja, y de 1,8 y 2,6 kg de lana/cabeza; en la ganadería bovina entre 238,9 y 270,5 kg de carne/vaca y 642 y 720 litros de leche/vaca.

En relación con los aspectos económicos, la participación de los rubros agrícolas y ganaderos en la entrada bruta tiende a equipararse en una proyección desde los estratos de propiedad más pequeños (10-20 ha), donde el ingreso es mayoritariamente agrícola (71%), a los mayores. Hasta llegar al de más de 1.000 ha en iguales porcentajes (48% agrícola y 49,9% ganadero), con excepción del estrato 200-500 ha donde el rubro pecuario alcanza al 63,5% de la entrada bruta total.

El trigo aporta entre el 63 y 71% de la entrada bruta agrícola, según el estrato de tamaño. El garbanzo aporta entre el 10 y 26,5% y los chicharos entre el 1,2 y 12,6%. En la ganadería, la producción bovina aporta entre el 44 y 69% y la ovina entre el 31 y 56% de la entrada bruta. La participación de la producción ovina en la entrada bruta tiende a crecer en los estratos mayores,

llegando al 56% en el superior, y la bovina a decrecer, partiendo con un porcentaje del 69% en el estrato de tamaño inferior (200-500 ha).

El margen bruto predial es el 17% en el estrato 200-500 ha y 25% en el estrato 500-1.000 ha del alcanzado por el estrato con más de 1.000 ha.

El índice de rentabilidad de capital relación costo/beneficio varía entre 1,75 y 1,93% según el estrato de tamaño, y la rentabilidad de los capitales fijos considerando la tierra es de 5,6% en el estrato 200-500 ha, 6,2% en el 500-1.000 ha, y 6,5% en el de más de 1.000 ha.

En cuanto a los capitales invertidos, entre el 51 y 59,5% corresponde a suelos, el 25,6 y 29,6% a animales, el 5,7 y 9,9% a construcciones y cercos, el 3,7 y 4,4% a maquinarias e implementos y el 0,5 y 6,2% a cultivos permanentes y forestales, según el estrato.

II. Sistemas de riego

1. Sistemas del valle de Licancheo y Rapel. Estos predios suman 195 hectáreas de superficie y presentan rubros y tecnologías de producción similares. El interés radica en su potencial de desarrollo.

Descripción

El tamaño de la explotación agrícola alcanza las 10 ha, de las cuales 5 ha poseen riego y el resto comprende suelos de secano o de lomajes.

La propiedad ha sido adquirida por medio de la herencia o la compra de tierra. El régimen de tenencia predominante es el de propietario y propietario-mediero en aquellos casos en que la propiedad es demasiado pequeña. También existe el mediero puro, que toma en medias entre 0,5 y 1 hectárea.

De acuerdo con CIREN (véase la nota 28 de este anexo), los predios de este sistema cuentan con recursos de aptitud productiva definidos por la clase agroecológica agrícola subclases suelos capacidad de uso II y III con limitaciones de suelo (s) y/o topografía (e) en secano litoral, y suelos capacidad de uso IV con limitaciones de suelo (s) y/o drenaje (w) en secano con influencia litoral, en riego, y la clase forestal subclase secano con influencia litoral en secano.

En relación con los aspectos productivos y tecnológicos, la rotación de mayor frecuencia en la superficie de riego corresponde a chacras (maíz, papa, poroto) y cereal (trigo), y en el secano comprende cereal (trigo) y uno a dos años de pradera natural.

La ganadería es de escasa significación, reduciéndose a un número de dos a tres bovinos y cinco a seis ovinos por explotación.

La tecnología de producción agrícola en el laboreo del suelo no es mecanizada, utilizándose la tracción animal (bueyes). Las semillas provienen del predio y son seleccionadas encontrándose diferencias significativas en las dosis ocupadas. La fertilización de nitrógeno y fósforo es generalizada tanto en chacras como en trigo, siendo las dosis utilizadas variables. Los fertilizantes se obtienen por medio de crédito informal en especies, a pagar con el producto de la cosecha. Las labores de control fitosanitario se refieren al control de malezas en chacras (manual) y trigo (químico). La cosecha es manual en chacras y semimecanizada en cereal (engavillado y trilladora estacionaria).

Los rendimientos presentan las siguientes variabilidades:

| | | |
|---|---------|----------------|
| - | Poroto: | 10 a 15 qq/ha |
| - | Papa: | 69 a 184 qq/ha |
| - | Maíz: | 21 a 80 qq/ha |
| - | Trigo: | 8 a 40 qq/ha |

La tecnología de producción pecuaria se reduce tan sólo a periódicas desparasitaciones internas.

La mano de obra utilizada es familiar y contratada, esta última referida a las labores de cosecha.

En cuanto a los aspectos económicos, los activos de la explotación varían entre \$690.000 y \$1.400.000 ³⁵ debido a la diferencia de las existencias de animales en producción, ya que el valor de las herramientas y enseres para la producción es similar (\$600.000), situación que estaría señalando una diferencia significativa en el nivel capitalización.

El valor de la producción agropecuaria varía entre \$200.000 y \$1.200.000; el valor de las ventas entre \$60.000 y \$1.000.000; y los gastos monetarios entre \$10.000 y \$120.000.

El ingreso familiar total varía entre \$700.000 y \$1.000.000 al año y sus orígenes son las actividades agropecuaria y el trabajo extrapredial.

Anexo 7

SIGLAS

| | |
|-----------|---|
| WP: | Centro de Estudios de Desarrollo Rural |
| CEPAL: | Comisión Económica para América Latina y el Caribe |
| CIREN: | Centro de Información sobre Recursos Naturales (sucesor del IREN), CORFO |
| CONAF: | Corporación Nacional Forestal |
| CORFO: | Corporación de Fomento de la Producción |
| DIPROREN: | División de Protección de los Recursos Naturales, SAG |
| FAO: | Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación |
| IICA: | Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura |
| INDAP: | Instituto de Desarrollo Agropecuario |
| INFOR: | Instituto Forestal, CORFO |
| INIA: | Instituto de Investigaciones Agropecuarias |
| IREN: | Instituto de Investigación en Recursos Naturales, CORFO (hoy CIREN) |
| OIT: | Organización Internacional del Trabajo, Naciones Unidas |
| PNUD: | Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo |
| PNUMA: | Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente |
| SACOR: | Sociedad Agrícola CORFO |
| SAG: | Servicio Agrícola Ganadero, Ministerio de Agricultura |

Referencias bibliográficas

- Banco Mundial. Chile. Hacia el crecimiento sostenido: un examen del sector agrícola. Volumen I: Informe principal. Informe N° 8759-CH. División de Operaciones Agrícolas IV Región de América Latina y el Caribe. Junio 1990. Washington, D.C., Estados Unidos de América.
- Casciello, Tomaso. Informe de las consultoría en "Desarrollo rural y ecosistemas frágiles" y "Organización campesina". Borrador. Proyecto de Cooperación FAO/Ministerio de Agricultura de Chile N° TCP/FAO/CHI/0051(A). Junio 1991. Santiago de Chile.
- Echeñique, Jorge y Gómez, Sergio. La agricultura chilena: las dos caras de la modernización. Editado por FLACSO. Marzo 1988. Santiago de Chile.
- Echeñique, Jorge y Rolando, Nelson. La pequeña agricultura. Editado por Agraria. Marzo 1989. Santiago de Chile.
- Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA). Propuestas de estrategias para el desarrollo rural de Chile. Documento restringido. División de Planificación y Análisis Económico, Departamento de Economía y Planificación. Mayo 1990. Roma, Italia.
- Gastó, Juan y Sáenz, Gloria. "Desarrollo agrícola y perspectiva ambiental en la Cordillera de la Costa chilena". En Avances en la interpretación ambiental del desarrollo agrícola de América Latina. Documento CEPAL N° LC/G.1347; publicación de las Naciones Unidas, N° de venta S.85.II.G.4. Mayo 1985. Santiago de Chile.
- Gligo, Nicolo. "Los factores críticos de la sustentabilidad ambiental del desarrollo agrícola". En Comercio exterior. Revista del Banco Nacional de Comercio Exterior de México, S.N.C., vol. 40, N° 12. Diciembre 1990. México, D.F., México.
- Hecht, Susanna. "La evolución del pensamiento agroecológico". En Agroecología y desarrollo. Revista del Consorcio Latinoamericano de Agroecología y Desarrollo (CLADES), Año 1, N° 1. Marzo 1991. Santiago de Chile.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Informe preliminar de las comunas rurales pobres localizadas entre la IV y X Regiones. Informe del Proyecto FAO/PNUD/Ministerio de Agricultura, Chile, N° TCP/CHI/0051. Octubre 1990. Santiago de Chile.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Proyecto de desarrollo de la pequeña agricultura del secano costero e interior de las Regiones VI y Metropolitana. Diagnóstico preliminar. Informe del Proyecto FAO/PNUD/Ministerio de Agricultura, Chile, N° TCP/CHI/0051. Sin fecha. Santiago de Chile.

PROAL. Desarrollo rural de la microrregión San Pedro, Litueche y Navidad. Síntesis ejecutiva. Perfil de proyecto para el INDAP. Septiembre 1990. Santiago de Chile.

Secretaría Regional Ministerial de Planificación y Coordinación (SERPLAC), VI Región. Estrategia de desarrollo regional. Enero 1991. Rancagua, Chile.