

REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO

REGADIO VALLE DE PENCAHUE
Y
ESTUDIOS DEL CANAL TRONCO LINARES

PROYECTO CH - 0141

SANTIAGO, ABRIL 1985

I N D I C E

CAPITULO I. MARCO DE REFERENCIA

A. Aspectos Macroeconómicos	1
1. Política General	1
3. Programa Macroeconómico 1985	3
B. Sector Agropecuario	8
C. Sector Riego	9
1. Situación actual, evolución reciente y perspectivas	9
2. Política y estrategia para el desarrollo del sector	10
3. Marco institucional de los servicios del sector	11
4. Puesta en riego y desarrollo agropecuario	13
5. Reembolso de las inversiones del Estado	13

CAPITULO II. EL PROYECTO

A. Resumen del Proyecto Pencahue	15
1. Antecedentes históricos	15
2. Estudio de factibilidad	18
3. Obras Civiles	22
4. Costo de las Obras	26
5. Costos privados y sociales del proyecto	27
6. Programa de estudios	29 (a)
B. Selección de Componentes y Rubros	30
C. Beneficiarios del Proyecto	31
1. Inversiones e Infraestructura Productiva Existente	35
2. Superficie del área del proyecto	36
3. Estructura productiva de los estratos	36
4. Estructura productiva de los predios tipo	41
5. Rendimientos, costos y tecnología	42
6. Resultados de los estratos	62
<u>Caracterización de la situación futura de desarrollo</u>	63
1. Presentación de resultados	63
2. Rendimiento de los cultivos y plantaciones y nivel de insumos	69

3. Desarrollo de la producción de cultivos y plantaciones	73
4. Programa ganadero	73
5. Resultados del plan ganadero	77
6. Inversiones agrícolas prediales	78
<u>Puesta en riego</u>	84
1. Nivelación	84
2. Emparejamiento	84
3. Destronque	84
4. Caminos interiores	85
5. Cercos	85
6. Canales interiores	85
7. Desagües	85
8. Estructuras	86
9. Tranques de acumulación nocturna	86
<u>Programa de asistencia técnica al productor</u>	87
1. Programa de investigación	87
2. Programa de transferencia de tecnología	90
3. Subprograma de transferencia tecnológica integral	94

CAPITULO III. EJECUCION DEL PROYECTO

A. El Prestatario y el Ejecutor	110
1. El prestatario y el ejecutor	110
2. Comisión Nacional de Riego	110
3. Normas sobre Ejecución de Obras de Riego por el Estado	112
4. Traspaso de las Obras de Riego Fiscales a sus Usuarios	113
<u>Síntesis de la legislación de aguas en Chile y comparación entre los Códigos de Aguas de 1969 y al actualmente vigente</u>	115
<u>Ejecución del Proyecto</u>	119
<u>Unidad ejecutora y organismos coejecutores del proyecto</u>	121

CAPITULO IV. JUSTIFICACION ECONOMICA

A. Justificación Económica	126
1. Producción	126
2. Mercado	126
3. Beneficios	127
4. Metodología	127
5. Indicadores del Proyecto	128
6. Estimación del impacto redistributivo del proyecto	130

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1	: Marco de Referencia. Sector Agropecuario
Anexo 2	: Resumen del Proyecto Canal Linares Bases de Concurso Regadío Pencahue Bases de Concurso Estudios Canal Linares
Anexo 3	: Justificación Económica Antecedentes para la Evaluación

COMISION NACIONAL DE RIEGO
SECRETARIA EJECUTIVA
SANTIAGO - CHILE

CAPITULO I

MARCO DE REFERENCIA

A. ASPECTOS MACROECONOMICOS

1. Política General

La economía chilena ha atravesado por complejas dificultades en los últimos años. Una crisis internacional - de inusitada crudeza y duración - la obligó a interrumpir bruscamente su marcha hacia el desarrollo. Los efectos de dicha crisis se hicieron sentir con particular fuerza sobre los precios de las exportaciones - tanto de cobre como de otros productos - dañando así el eje central de la estrategia de crecimiento. Por otra parte, la abrupta elevación de las tasas de interés internacionales y la disminución del flujo normal de capitales externos provocaron hondos trastornos en el sistema productivo y financiero, el cual había recibido en años anteriores un financiamiento externo abundante y de bajo costo. De pronto, la economía chilena se vió limitada en sus posibilidades de exportación por una dramática baja en los precios de sus productos e impedida de hacer frente a esta adversidad recurriendo al crédito externo. Por ello, debió iniciar un costoso proceso de ajuste, el cual, inevitablemente, ha impuesto pesados sacrificios a la población.

La respuesta chilena ha sido firme y responsable. En esta respuesta radica la mejor razón para mantener una visión optimista del futuro. Por una parte, la ciudadanía ha aceptado duras pruebas, manifestadas en una marcada reducción en sus niveles de ingresos y de consumo. Trabajadores y empresarios han debido hacer frente a severas reducciones en el poder adquisitivo de sus remuneraciones, sus posibilidades ocupacionales y sus patrimonios. El Gobierno, por su parte, ha utilizado diversas fórmulas para aliviar las urgencias del momento y avanzar hacia la solución de los problemas de fondo. El proceso ha sido difícil; el debate en torno a las opciones económicas, más de alguna vez ha perdido ecuanimidad. Lo importante, sin embargo, es que paulatinamente se ha ido perfilando una política que, con coherencia y pragmatismo, ha rectificado rumbos cuando ha sido necesario, ha perfeccionado y adecuado a las nuevas realidades las decisiones anteriores y ha preservado intactos los aspectos centrales de una estrategia de desarrollo llamada a rendir importantes frutos en el futuro.

La política económica de los últimos años - ejecutada en el marco de un programa stand-by con el FMI - tuvo una orientación eminentemente de corto plazo. Hasta mediados de 1983, el objetivo fue lograr una adecuación de los gastos a la realidad ya mencionada, y a partir de esa fecha, la política económica ha impulsado una reactivación de la producción y del empleo. Durante el año pasado, el producto geográfico bruto creció a una tasa de casi 6% al año; se crearon más de 250.000 ocupaciones estables y productivas, en tanto

que la situación financiera de las empresas ha ido normalizándose paulatinamente. Estos logros muestran la capacidad de la economía chilena para ir, gradual, pero resueltamente, superando sus dificultades.

Al concluir 1984, la persistente depresión de los precios de exportación y la mantención de elevadísimas tasas reales de interés en el mercado mundial, hacen necesario adecuar la estrategia e iniciar una nueva etapa en la recuperación de la economía. Realizado ya el ajuste contractivo de gastos y transcurrido un año de fuerte recuperación en la producción y el empleo, corresponde que la política económica vuelva a enfocar su tarea con un horizonte de mediano plazo. En medio de las fases más críticas del proceso económico reciente, el Gobierno, consecuente con su responsabilidad de velar por el bien común, se abocó principalmente a la consecución de metas de corto plazo, en materia de gastos, producción y empleo. Ahora corresponde, en cambio, levantar la vista de la coyuntura y con decisión consolidar las bases sobre las cuales debe resurgir un desarrollo económico vigoroso y sano. Esta labor es, en buena medida, la continuación de la acción ordenadora y modernizadora que emprendió el Gobierno de Chile en 1973. Los duros embates que - desde entonces - ha sufrido la economía chilena, han permitido apreciar las bondades de muchas reformas realizadas, a la vez han mostrado determinadas debilidades e imperfecciones que la experiencia vivida llama a rectificar.

Con la perspectiva anterior, el Gobierno ha formulado un programa económico para el período 1985-87, que se propone fortalecer al sector privado, impulsar las exportaciones y movilizar el ahorro nacional, condiciones indispensables para obtener progresos perdurables en el empleo y bienestar de la población.

La empresa privada en Chile ha sido víctima de profundos trastornos. Sobrecargada de impuestos y trabas burocráticas en el pasado, amenazada y expropiada más tarde, pudo, desde 1975, asumir un rol protagónico en la vigorosa expansión económica vivida en la segunda mitad de la década pasada. Sin embargo, la crisis internacional sorprendió a la empresa chilena descapitalizada y altamente expuesta al riesgo. El Gobierno ha tomado ya todas las medidas de emergencia para atenuar los rigores de la crisis financiera y recapitalizar gradualmente a las empresas y a los bancos. La consolidación y el fortalecimiento del sector privado requieren, ahora, continuar avanzando en el redimensionamiento del gasto público, con el consiguiente alivio tributario para el sector privado; disminuir paulatinamente el déficit fiscal, liberando así recursos crediticios para financiar la actividad particular; despejar las regulaciones estatales excesivas, sin por ello descuidar la fiscalización necesaria; y, finalmente, desplegar esfuerzos para reprivatizar las empresas y bancos que, directa o indirectamente, han caído en manos esta

tales, utilizando mecanismos que permitan a un gran número de chilenos acceder a su propiedad. En ninguna de estas áreas pueden esperarse logros rápidos y espectaculares. En todas ellas hay ya avances importantes y cabe esperar que, con esfuerzo y perseverancia se logre la profunda transformación estructural que se persigue en la economía chilena.

El "crecimiento hacia afuera" - movido por las actividades con capacidad de enfrentar ventajosamente los rigores de la competencia internacional - es un sello distintivo de la estrategia económica sustentada por el Supremo Gobierno. Durante el período 1975-80, Chile logró sobresalientes resultados en su campaña de promoción de exportaciones. Desde entonces, la crisis internacional le ha restado dinamismo a las ventas en el exterior. La política económica redoblará esfuerzos en la dirección exportadora haciendo de tal actividad el motor de la reactivación de la producción, el empleo y la inversión. El propósito es operar una profunda reconversión del sistema productivo, estimulando preferentemente las actividades conectadas a la exportación y, en general, a las productoras de bienes transables. Es preocupación del Gobierno facilitar la reorientación de los recursos productivos a través de una política definida y de la asistencia a los más necesitados en el transcurso del proceso. En la tarea exportadora - claramente identificada en el programa trienal de desarrollo - se espera contar con el concurso decidido del sector público y privado.

Como contrapartida inevitable de la reducción del flujo de crédito externo hacia Chile ha sido necesario elevar el ahorro nacional; la política económica debe, en los próximos años, intensificar los avances ya logrados en la sustitución del endeudamiento externo por el ahorro interno. Ello exige, por cierto, consolidar el derecho de propiedad y rebustecer el mercado de capitales. Implica también, mantener la disciplina monetaria que ha caracterizado al Gobierno y aceptar tasas de interés internas que remuneren adecuadamente el ahorro en el país. A ello debe agregarse una política fiscal destinada a incrementar drásticamente el ahorro del sector público y una política tributaria que estimule el ahorro privado. La reforma tributaria en aplicación es un paso importante en esta dirección. El fomento del ahorro y la inversión tienen como contrapartida inevitable la austeridad en el consumo. El logro de este objetivo impone sacrificios, pero por semejante esfuerzo han pasado todos los pueblos que han conocido más tarde la prosperidad.

2. Programa Macroeconómico 1985

Para cumplir con las políticas generales mencionadas, se ha definido un programa macroeconómico para 1985. Sus principales aspectos se refieren a las políticas cambiaria, arancelaria, fiscal y monetaria que permitirán el logro de los objetivos globales antes reseñados. En particular, el programa se

propone disminuir la dependencia de la economía chilena del endeudamiento externo. Ello se traduce en que para 1985 se persigue llegar a un déficit en la cuenta corriente de la balanza de pagos que no supere los 1.400 millones de dólares. Dicho déficit ascendió en 1984 a más de 2.000 millones de dólares. La significativa reevaluación que ha experimentado el dólar en los mercados internacionales durante los últimos meses, hace más difícil la consecución de la meta mencionada para la cuenta corriente.

Simultáneamente, el programa apunta a que la economía chilena reanude - luego de la pausa de los últimos meses - la reactivación de la producción y del empleo en el curso del año. Es así como el programa ha sido diseñado en forma tal que, dadas las hipótesis de un contexto internacional menos desfavorable y una rápida expansión de las actividades de exportación y sustitución de importaciones, pueda aspirarse a alcanzar un crecimiento del PGB de alrededor de 4 por ciento durante 1985. La severidad del ajuste buscado en el déficit de cuenta corriente hace pensar que semejante meta no es fácil de obtener. Sin embargo, el dinamismo que muestran sectores como la agricultura, la industria y otros productores de bienes transables - fruto en parte de la mejora de su competitividad externa - augura un positivo crecimiento de la producción y del empleo, materia que seguirá siendo preocupación fundamental del Gobierno. Finalmente, el programa se propone mantener la inflación dentro de los moderados rangos observados en los últimos años y darle a ésta una tendencia decreciente.

La política arancelaria debe contribuir a la promoción de las exportaciones y al fortalecimiento de la balanza comercial. Durante los últimos dos años, los aranceles subieron uniformemente desde 10% a 35% para paliar la caída de los ingresos públicos y ante las dificultades para ajustar convenientemente los gastos públicos. Inevitablemente, ello ha hecho recaer sobre el sector privado - y, en particular, sobre el sector exportador - el peso del ajuste, neutralizando, en parte, el estímulo a la exportación proveniente de la política cambiaria. Consecuente con los objetivos de fortalecer al sector privado e impulsar las exportaciones, el Gobierno se fijó, en diciembre último, un calendario de reducción de la tasa básica de aranceles, en forma uniforme, desde 35% a 25% en dos rebajas iguales a ser implementadas en los primeros semestres de 1985 y 1986. En cumplimiento de dicho calendario, el Gobierno ha dispuesto reducir los aranceles a 30% a contar del 1° de marzo próximo. Este calendario es adecuado para compatibilizar las señales de largo plazo que necesita la economía con los requerimientos de corto plazo que indujeron a su adopción. A raíz de lo anterior, se restablecerá el sistema de derechos específicos con el fin de evitar la competencia externa desleal comprobada que origine grave daño a la producción nacional. Asimismo, se mantendrá el mecanismo de las bandas de precio destinadas a reducir la fluctuación interna en los precios de algunos productos básicos del sector agrícola.

La política cambiaria ha jugado un rol fundamental en el fortalecimiento de las cuentas externas. La significativa devaluación del peso implementada en septiembre pasado está ya frenando las importaciones y estimulando las exportaciones, lo cual hace prever que la balanza comercial - de no mediar un imprevisto deterioro en los términos de intercambio - debe situarse en torno de los US\$ 1.000 millones en 1985, cifra cuatro veces superior a la de 1984. En consecuencia, se mantendrá la política realista de un tipo de cambio alto y flexible, hoy en aplicación, la cual combina la estabilidad necesaria para entregar señales claras a los productores, con la flexibilidad que demandan las cambiantes condiciones mundiales. Al respecto, cabe considerar que cuando ocurren importantes fluctuaciones del valor de las monedas extranjeras, puede ser recomendable prevenir distorsiones en los niveles de competitividad requeridos por el país en su estrategia de largo plazo. Como se dijo anteriormente, la coyuntura actual muestra un fortalecimiento del dólar que recomienda, como contrapartida, su reflejo en la paridad cambiaria de la moneda, dada la estructura del comercio exterior chileno. Siendo esta dirección compatible, por otra parte, con las modificaciones arancelarias previstas, se devaluó el peso en un 9 por ciento a contar del 27 de febrero de 1985 para continuar luego con la política en aplicación en esta materia.

Debe observarse que este paso garantiza la coherencia con que se está poniendo en práctica la política económica. El tendrá un efecto fundamental en la compatibilización de las metas de largo plazo, tanto en el campo del comercio exterior como en el de la actividad productiva. Asimismo, este tendrá un efecto muy moderado y por una sola vez en el nivel de precios, considerando que se produce conjuntamente con una rebaja arancelaria.

El programa macroeconómico se propone introducir un importante ajuste en las cuentas fiscales, a fin de permitir la mejoría ya señalada en el déficit de cuenta corriente de la balanza de pagos sin dañar las potencialidades de expansión del sector privado. Como se señaló, desde 1981 en adelante, el sector privado ha realizado un riguroso esfuerzo de ajuste de gastos, en tanto que el sector público ha postergado dicho ajuste por razones de manejo económico de corto plazo. Ello ha acentuado, sin embargo, los efectos de la crisis sobre el sector privado, tanto a través de la carga tributaria como por la presión alcista sobre la tasa de interés que ejerce el financiamiento del déficit fiscal, lo que constituiría un hecho grave si se mantiene esta situación en el mediano plazo. En consecuencia, y a la luz del acuerdo con el FMI, el Gobierno se propone - principalmente a través de una restricción de sus gastos - reducir el déficit del sector público de tal forma que en el presente año éste no supere el 3,0 por ciento del PGB. A fin de prevenir una improbable demora en la expansión correspondiente de la economía privada, se ha flexibilizado el programa con el Fondo Monetario, de forma que éste contempla la posibilidad de aplicar un estímulo fiscal adicional equivalente a

un 0,5% del PGB, si luego de observar el comportamiento del primer semestre las condiciones así lo aconsejan.

El programa monetario 1985 ha sido diseñado para apoyar un crecimiento moderado de la actividad económica y lograr una gradual reducción de la inflación. Es, en consecuencia, consistente con una significativa recuperación en términos reales de los agregados monetarios, desde sus deprimidos niveles de fines de 1984. La conjunción de las políticas cambiaria y fiscal ya descritas, más la política monetaria, deben traducirse en una disminución de la presión alcista sobre las tasas de interés, las cuales deben situarse a niveles compatibles con las tasas internacionales comparables.

El comportamiento previsto en la tasa de interés debe, paulatinamente, traducirse en una declinación del costo real del crédito en pesos. No debe desconocerse, sin embargo, que sobre dicho precio influyen variables que escapan al control gubernamental tales como las expectativas desestabilizadoras, alteraciones de la liquidez no neutralizables por el Banco Central y el estado de la cartera de colocaciones del sistema financiero. Respecto de este último factor cabe señalar que las políticas de apoyo al sector financiero y el resurgimiento de los sectores productivos hacen prever un paulatino restablecimiento de la normalidad. En los períodos más álgidos de la crisis, el Banco Central dispuso líneas de crédito blando para diversos propósitos. Es objetivo del Gobierno hacer retornar al Banco Central a su función macroeconómica de regulador de la liquidez y es así como gradualmente ha ido absteniéndose de iniciativas que lo lleven a la administración discrecional del crédito.

El gobierno de Chile iniciará prontamente conversaciones con los representantes de la banca internacional acreedora del país, a fin de obtener su concurso en el financiamiento del programa macroeconómico descrito. Dicho programa es concordante con lo discutido y analizado con el FMI y forma parte de un acuerdo de facilidad extendida por 3 años que ha obtenido el respaldo técnico de la institución y será llevado a directorio en un futuro cercano. El mencionado financiamiento - al cual se sumarán los aportes de los organismos multilaterales, proveedores y la inversión extranjera - permitirá solventar el déficit en cuenta corriente de la balanza de pagos programado para este año y recuperar el nivel de reservas internacionales netas alcanzado a fines de 1983. Dada la magnitud de las necesidades crediticias de Chile y la complejidad de las negociaciones correspondientes, es posible que ellas tomen tiempo. En el intertanto, Chile dispone de suficientes reservas internacionales - frutos de la previsora política aplicada en el pasado - como para hacer frente a sus compromisos internacionales.

El empleo es tarea prioritaria del programa económico mencionado. Para ello, las políticas diseñadas permitirán un incremento en la capacidad de generación de nuevas fuentes de trabajo en la economía nacional. Junto a lo anterior se continuará destiniando importantes cantidades de recursos a generar ocupación a través de programas especiales. Asimismo, se perfeccionarán los programas sociales de Gobierno con el fin de apoyar a los sectores más desvalidos de la población.

B. SECTOR AGROPECUARIO

El marco de referencia del sector agropecuario elaborado por la Oficina de Planificación Agrícola (ODEPA), del Ministerio de Agricultura, dado su extensión, se incluye en el anexo N°1 del presente documento. El citado marco de referencia abarca los siguientes aspectos:

a) Sector Agropecuario

1. Situación actual, evolución reciente y perspectivas.
2. Regionalización y recursos productivos.
3. Tecnología agropecuaria.
4. Población e ingreso rural.
5. Distribución y tenencia de la tierra.
6. Política y estrategia para el desarrollo del sector.
7. Ventajas comparativas de la agricultura chilena.

b) Servicios de Apoyo a la Producción

1. Marco institucional de los servicios del sector.
2. Investigación.
3. Transferencia de tecnología.
4. Crédito agropecuario.
5. Comercialización agropecuaria.
6. Política de precios e incentivos.
7. Producción y certificación de semillas.
8. Servicios de apoyo a la producción pecuaria.
9. Otros servicios de apoyo.

C. SECTOR RIEGO

1. Situación actual, evolución reciente y perspectivas

- 1.1. Durante la segunda mitad del siglo pasado y hasta 1914, el agua se utilizó en Chile fundamentalmente en regadío, para lo cual se logró habilitar más de 1.000.000 de hectáreas, exclusivamente por la acción de particulares. Esta acción fue decreciendo paulatinamente en la medida que la subdivisión natural de la propiedad de la tierra fue haciendo más difícil, tanto la toma de decisiones como el financiamiento para la ejecución de obras de riego. Dicho proceso culminó con la paralización de esta actividad como consecuencia de la reforma agraria.
- 1.2. A partir de 1915, el Estado inició una participación creciente en la construcción de obras de regadío alcanzando, durante la década del 60, un papel casi exclusivo en el desarrollo y utilización de las aguas como resultado del incremento de usos del agua aparte del regadío, de la mayor envergadura de las obras necesarias para su aprovechamiento y de los factores indicados en el punto anterior. La acción del Estado se ha traducido en la construcción de 67 obras de regadío que benefician a una superficie total de 755.000 hectáreas.
- 1.3. La superficie cultivada en Chile potencialmente regable alcanza a ----- 2.500.000 hectáreas, de las cuales 1.800.000 se consideran bajo canales, y de ellas se riegan con seguridad adecuada sólo 1.100.000 hectáreas. Existen en consecuencia 700.000 hectáreas susceptibles de dotar con plena seguridad de riego y 700.000 hectáreas que actualmente son de secano y que se pueden incorporar a una agricultura de riego.
- 1.4. La agricultura de riego genera un 65% del valor de la producción agrícola nacional y un 90% de las exportaciones totales del sector.
- 1.5. Se estima que las 700.000 hectáreas que deberán mejorar su seguridad de riego equivalen a 300.000 hectáreas de nuevo riego, las que sumadas a las 700.000 hectáreas actualmente de secano definen un potencial de 1.000.000 hectáreas susceptibles de nuevo riego.

Según estudios de PREALC (Programa Regional del Empleo para América Latina y el Caribe), una hectárea de nuevo riego permite generar 0,79 empleos permanentes considerando tanto empleos directos como indirectos.

En consecuencia la incorporación de 1.000.000 de hectáreas a un proceso integral de desarrollo bajo riego, permitirá generar 790.000 nuevos empleos.

- 1.6. La ejecución de este programa permitirá adicionalmente detener y aún revertir el flujo migratorio de la población rural hacia los centros urbanos, disminuyendo la inversión del Estado en vivienda, urbanización y servicios y reduciendo asimismo el gasto en programas sociales.

Al respecto cabe destacar que la población rural crece a una tasa de -- 1,8 % anual, en tanto que la tasa de crecimiento urbano de la Región Metropolitana alcanza a un 2,7% anual.

- 1.7. La Comisión Nacional de Riego ha preparado y está desarrollando estudios de factibilidad de un total de 9 proyectos, cuya materialización permitirá al país incrementar la superficie actual en 632.407 hectáreas mejoradas y 771.733 hectáreas de nuevo riego.

Estos proyectos y las superficies que benefician se indican en el cuadro siguiente:

Región	Proyecto	Superf.Mejoramiento (hás)	Sup. Nueva (hás.)	Sup.Total (hás.)
III	Huasco	10.950	1.350	12.300
IV	Elqui	20.000	-	20.000
V	Aconcagua	93.550	33.440	126.990
RM	Maipo	195.000	135.000	330.000
VI	Convento Viejo	90.600	57.215	147.815
VII	Canal Linares	101.807	99.224	201.031
	Pencahue	900	11.504	12.404
VIII	Itata	79.600	134.000	213.600
IX	Imperial	40.000	300.000	340.000
		632.407	771.733	1.404.140

2. Política y estrategia para el desarrollo del sector

- 2.1. Es responsabilidad del Estado asegurar el incremento y mejoramiento de la superficie regada del país. Para cumplir este objetivo, el Estado realiza la planificación, estudio y construcción de las obras mayores de riego cuya ejecución no está al alcance de la inversión privada.

- 2.2. El programa trienal 1984-86 considera el desarrollo de tres de los nueve proyectos de riego mayores indicados en el numeral 1.7., para cuyo financiamiento se requiere de la participación de organismos internacionales de crédito.
- 2.3. La ejecución de obras de riego prediales y extraprediales como asimismo la reparación de los sistemas existentes son de responsabilidad del sector privado.
- 2.4. En el momento actual existe un notorio aumento del nivel de actividad de la agricultura del país, existiendo gran interés de los agricultores en emprender la construcción de obras menores que permitan mejorar la seguridad de riego de sus predios, incorporar nuevas superficies al regadío y habilitar suelos agrícolas de mal drenaje. Dada la actual coyuntura económica, esta labor no podría ser abordada en forma inmediata y significativa por los particulares, razón por la cual el Gobierno propicia la dictación de una ley de fomento a la inversión privada en obras menores de riego y drenaje. Esta iniciativa consulta durante un plazo de 6 años otorgar una bonificación de hasta un 75% del costo de ejecución de dichas obras y de la adquisición de equipos y elementos de riego móviles, siempre que cumplan los objetivos señalados precedentemente.
- 2.5. Los gastos de operación y conservación de las obras de riego mayores y menores son de cargo de los usuarios.

3. Marco institucional de los servicios al sector

Las instituciones responsables de la acción del Estado en el desarrollo del regadío en el país, son las siguientes:

- 3.1. Dirección General de Aguas, del Ministerio de Obras Públicas, responsable de la medición del recurso agua, asignación de los derechos de aprovechamiento, organización de los usuarios y en general de la aplicación de las normas contenidas en el Código de Aguas. La acción de la Dirección General de Aguas se aplica a los diferentes usos del agua, entre los cuales el riego consume aproximadamente un 90% del recurso.
- 3.2. Comisión Nacional de Riego, responsable de asegurar el incremento y mejoramiento de la superficie regada del país. Para este efecto corresponde

a la Comisión realizar los estudios de planificación a nivel de cuenca, que se denominan estudios integrales de riego, y la evaluación y aprobación de las obras que mediante dichos estudios se identifican.

Está encargada, además, de coordinar la acción de los diversos organismos públicos y privados que intervienen en la construcción, destinación y explotación de obras de riego y de representar al Estado en la obtención de créditos externos para la construcción de las obras, puesta en riego y desarrollo agropecuario de las áreas beneficiadas.

- 3.3. Dirección de Riego, del Ministerio de Obras Públicas, es responsable de elaborar los anteproyectos y proyectos definitivos de las obras identificadas y de ejecutar su construcción.

Está encargada, además, de la conservación y explotación de las obras de riego que permanecen en el patrimonio del Estado, funciones que puede delegar en los usuarios. Le corresponde también efectuar la venta o traspaso de las obras de riego cuyo dominio el Estado decida transferir a sus usuarios.

- 3.4. Ministerio de Agricultura, responsable a través de sus instituciones dependientes, de la investigación, transferencia tecnológica y programas de crédito para el desarrollo del riego.
- 3.5. Con el propósito de crear un conducto de información y de participación de las autoridades regionales y de los agricultores que serán beneficiados por la ejecución de los proyectos de riego, la Comisión Nacional de Riego ha propiciado la creación de Comisiones Regionales de Riego en todas las regiones comprendidas entre la III y X del territorio nacional. Estas están integradas por los Secretarios Ministeriales de Agricultura, Planificación y de Obras Públicas, por representantes de las Municipalidades y de los agricultores que serán beneficiados por las obras.
- 3.6. Entre las instituciones privadas de apoyo a las actividades públicas responsables del desarrollo del regadío, cabe destacar la acción de la Confederación de Canalistas de Chile. Esta Confederación agrupa a la mayoría de las organizaciones de regantes del país y en el momento actual tiene participación tanto en la formulación de políticas como de programas del sector riego.

4. Puesta en riego y desarrollo agropecuario

- 4.1. Los proyectos de riego que se ejecuten a través de las instituciones del Estado deberán asegurar que los usuarios efectúen la puesta en riego de todas las unidades prediales involucradas en el proyecto y además apoyar el proceso de producción que realicen los agricultores con la finalidad de lograr los beneficios que se consulta obtener con la ejecución de las obras.
- 4.2. Con el propósito de ejecutar la puesta en riego se exigirá a los agricultores la preparación de un proyecto de puesta en riego de sus predios para lo cual dispondrán de pautas específicas, líneas crediticias y asesoría técnica. Estos proyectos deberán contar con la aprobación de la unidad ejecutora del proyecto.
- 4.3. Para apoyar el proceso productivo se desarrollarán programas de investigación, transferencia tecnológica y asistencia técnica, los que serán dirigidos y realizados por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) o por el Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDAP), ambos organismos del Ministerio de Agricultura y según que la superficie de los predios exceda o no las 12 hectáreas de riego básicas.

Adicionalmente los agricultores dispondrán de líneas crediticias de inversión, explotación y operación, las que serán ofrecidas a través de las instituciones bancarias que operen en el área del proyecto, bajo las modalidades que rigen para la agricultura del país.

5. Reembolso de las inversiones del Estado

- 5.1. Los usuarios de las obras que construya el Estado, deberán reembolsar a éste, la parte de las inversiones que el Estado determine teniendo en cuenta sus capacidades reales de pago y el beneficio directo que les reporten las obras.
- 5.2. Para efectuar este reembolso, los agricultores agrupados en organizaciones de usuarios tendrán dos opciones:
 - Adquirir la obra al Estado en las condiciones que establezca el Ministerio de Obras Públicas para cada caso.

- Pagar una tarifa por el servicio de utilización de la obra cuya propiedad en este caso se mantendrá en el patrimonio del Estado.
- 5.3. Adicionalmente los agricultores deberán pagar un incremento en su contribución territorial por el concepto de que sus terrenos pasen de la condición de secano a la de suelos regados.

COMISION NACIONAL DE RIEGO
SECRETARIA EJECUTIVA
SANTIAGO - CHILE

CAPITULO II

EL PROYECTO

A. RESUMEN DEL PROYECTO PENCAHUE

1. ANTECEDENTES HISTORICOS

El proyecto Pencahue comprende un área de aproximadamente 12.500 hectáreas, actualmente de secano, ubicadas a 15 Kms. al poniente de la ciudad de Talca.

La solución al problema del regadío del valle de Pencahue ha sido objeto de numerosos estudios realizados con anterioridad al que ejecutara la Comisión Nacional de Riego en 1978. En 1942, la Corporación de Fomento de la Producción efectuó un análisis de un sistema de riego basado en una elevación mecánica ubicada en el río Claro, sector La Orilla. De este estudio no se tienen mayores antecedentes.

En 1951, los agricultores del valle de Pencahue, encargaron un estudio a los ingenieros civiles señores Carlos Icaza y Fernando Dávila. En dicho estudio, se propuso captar aguas desde el río Claro cerca de Itahue y conducir las por un canal hasta el sector de Litú, donde se construiría el embalse del mismo nombre para regar el valle desde su cabecera, por el norte, hasta Rauquén y Corinto, por el sur.

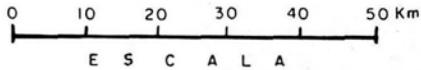
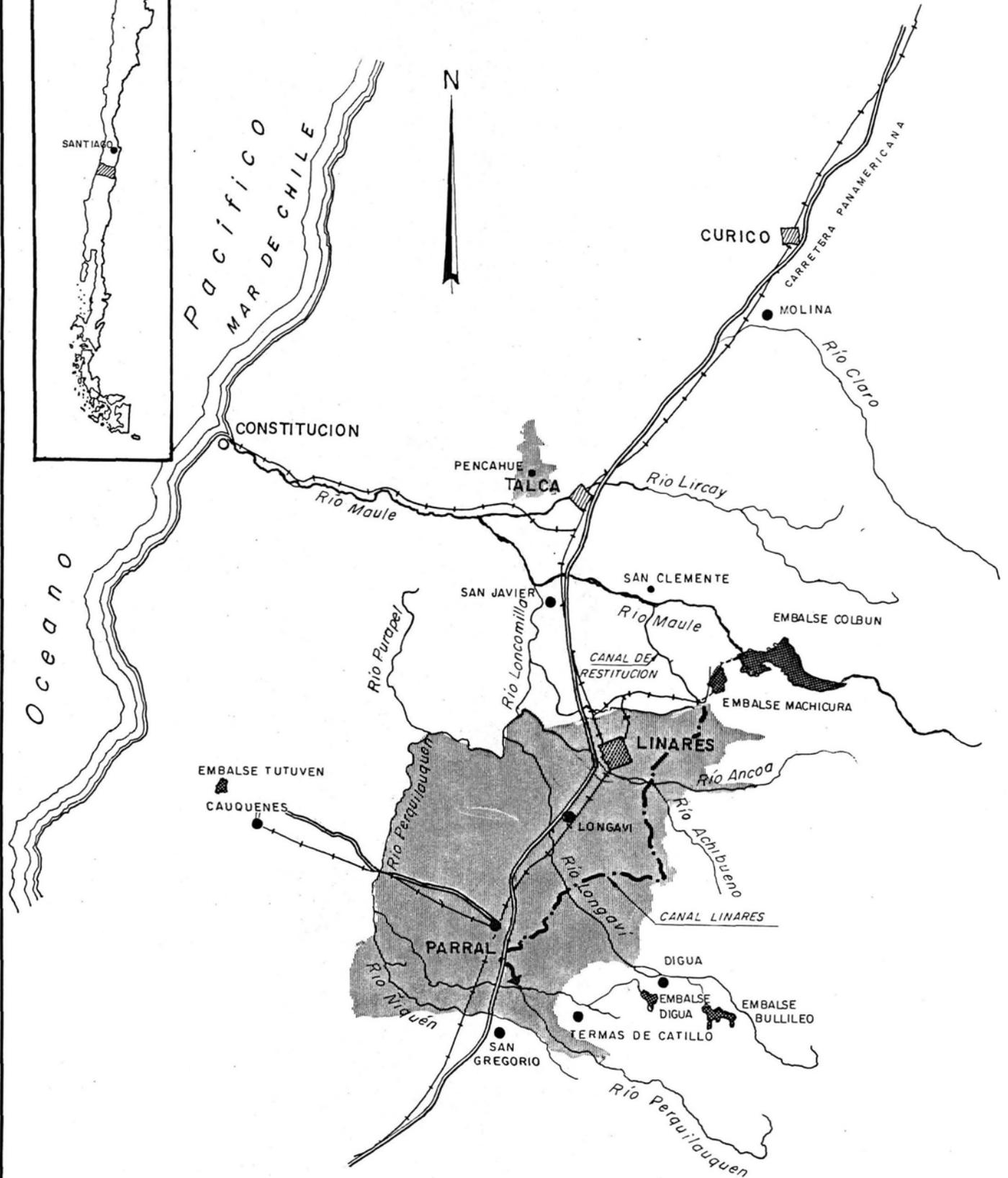
En 1954, el ingeniero civil señor Gerardo Moenne realizó como Memoria de Título un anteproyecto del embalse Litú. En dicho estudio se definieron con mayor precisión aspectos tales como superficie de riego, tasa de riego, topografía y capacidad de embalse, topografía del muro, calidad y cantidad de los empréstitos para un muro de enrocado con una pantalla de losas de hormigón armado en el paramento de aguas arriba.

En 1959, la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas encargó a los ingenieros civiles señores Hugo Contreras y Roberto Quiroga un anteproyecto del embalse Litú. En él, se hace un análisis comparativo de costos para diferentes soluciones de muro, recomendándose finalmente un muro de enrocado con núcleo impermeable de arcilla, para una capacidad de regulación de 80 millones de m³.

En 1960, la Dirección de Riego encargó a los señores Hugo Contreras y Roberto Quiroga un trabajo denominado "Regadío de Pencahue". En dicho trabajo se descartó la alternativa de aprovechamiento de aguas de invierno del río Claro con embalse en Litú por su alto costo y en cambio se propuso dos soluciones alternativas. La primera de ellas, aprovecharía aguas de invierno y primavera del río Lontué con un embalse regulador en Litú, y la segunda también utilizaría aguas de invierno y primavera del río Lontué reguladas esta vez en Upeo y en Itahue. Este último esquema permitiría regar terrenos en el valle

MAPA DE CHILE

MAPA DE UBICACION DEL PROYECTO



de Pencahue, en la ribera poniente del río Claro y en el valle de Melozal. Finalmente, se realizó una comparación entre ambos esquemas eligiéndose el segundo por su menor costo.

En 1964, el ingeniero civil señor Gastón Mahave de la Dirección de Riego elaboró el estudio "Regadío de Lontué-Pencahue". En este estudio se profundizó la alternativa elegida anteriormente para lo cual se realizaron estudios de : suelos, tasas de riego, hidrológicos, eficiencias de riego y otros. En esta forma se obtuvo el volumen de regulación necesario para aprovechar los recursos excedentes del río Lontué y las características de los canales necesarios para desarrollar el esquema de riego. Finalmente, el estudio de costos determinó que esta alternativa resultaba más económica respecto de la solución río Claro - Embalse Litú.

En 1967, el Consejo Superior de Fomento Agropecuario con asesoría del Proyecto de Planificación Regional del Programa Chile-California realizó un estudio denominado "Factibilidad del Regadío del Valle de Pencahue".

En él, se analizaron nuevamente las alternativas río Claro-Embalse Litú, río Lontué-Embalses en Upeo e Itahue y elevación mecánica en el sector La Orilla con aguas del río Claro. Además, se propuso un nuevo sistema de riego gravitacional basado en un canal con su bocatoma en el río Claro en su confluencia con el estero Pangue, apoyado eventualmente por el río Lircay.

El estudio finalizó con una evaluación económica resultando más aconsejable la alternativa de la elevación mecánica, aún cuando sus conclusiones no fueron definitivas ya que se detectaron algunos errores en la determinación de los costos.

En 1970, el ingeniero civil señor Renato Guerra realizó, para la Dirección de Riego, un estudio que identificó un esquema de obras basado en un canal derivado del río Lircay, aproximadamente 7 Kms. aguas arriba del puente del Camino Longitudinal Sur, mediante el cual se aprovecharían los recursos hídricos de dicho río junto con excedentes del sistema Maule Norte.

El proyecto de ingeniería se completó con un trazado del eje rojo, determinación de secciones transversales, levantamiento taquimétrico a escala 1:1.000 y los trabajos necesarios para elaborar un anteproyecto de canal.

Los otros factores determinantes de un proyecto de esta naturaleza, tales como los recursos hídricos, calidad y uso de los suelos, características del subsuelo, productividad, rentabilidad y otros, fueron estudiados a menor profundidad.

El estudio finalizó con un análisis económico que, aún considerando el nivel de detalle poco satisfactorio con que se realizó una parte importante del tra

bajo, demuestra que la solución propuesta es muy atractiva desde el punto de vista económico.

La Comisión Nacional de Riego, en cumplimiento de las políticas que determinaron su creación, inició en 1977, el "Estudio de Factibilidad de Riego del Valle de Pencahue", el que permitió identificar una alternativa de desarrollo integral mediante el adecuado y oportuno abastecimiento de agua de riego y el consecuente desarrollo agropecuario con la introducción de nuevos rubros y el incremento de producción de los actualmente existentes.

El informe final del estudio, encargado a la firma consultora Hidrosolve, se publicó en Abril de 1978.

En ese mismo año, la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas, a petición de la Comisión Nacional de Riego, elaboró el proyecto definitivo del Canal Matriz y de sus derivados, el que fue modificado en 1981 con el propósito de reducir sus costos.

En Diciembre de 1982, la Secretaría Ejecutiva en cumplimiento de las instrucciones del Supremo Gobierno tendientes a absorber cesantía mediante la implementación y construcción de proyectos que utilicen mano de obra en forma intensiva, propuso a Odeplán la idea de construir las obras del Proyecto Pencahue que habían sido definidas en el estudio de factibilidad antes mencionado. Dichas obras contaban con los estudios de ingeniería necesarios para realizar su construcción y no ofrecían problemas técnicos difíciles de sortear, en una faena que se realizaría fundamentalmente sin maquinaria.

En atención a que esta proposición fue desestimada por Odeplán, la Secretaría Ejecutiva en Noviembre de 1983, propuso al Sr. Ministro de Economía que, como Presidente de la Comisión Nacional de Riego, solicitara al Sr. Ministro del Interior el financiamiento para la realización de un programa de 35 obras de riego menores para ser realizado a través del Programa Ocupacional para Jefes de Hogar. Este último asignó a la ejecución de este Programa, durante 1984, la suma de \$ 508 millones, de los cuales \$ 187 millones se destinaron a la iniciación de los trabajos del Canal Matriz del Proyecto Pencahue.

Las obras se iniciaron a partir de Marzo de 1984 bajo la supervisión de la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas, generando en promedio ocupación continua para 2.500 personas. Estos trabajos a Marzo de 1985 han permitido excavar, tanto de la mesa como de la cuneta del canal matriz, un volumen de material blando y roca que alcanza a 280.000 m³. Además, el Programa Extraordinario del Ministerio de Obras Públicas para 1984-85 y el Programa Trienal 1985-87 consultan asignaciones presupuestarias de \$ 76 millones y \$ 1.764 millones, respectivamente, para la continuación de dichas obras.

2. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

a) Descripción del área

Ubicación geográfica y administrativa

El área del proyecto se encuentra ubicada a unos 250 kilómetros al sur de Santiago, y corresponde a una zona predominante de secano, ocupando un valle interior situado a 15 Kms. al Poniente de la ciudad de Talca.

Desde el punto de vista administrativo, el área está comprendida dentro de la comuna de Pencahue, Provincia de Talca, VII Región.

En el área del proyecto se pueden distinguir varios sectores:

- a) Zona de Huilliborgoa: corresponde a un pequeño valle situado a unos 8 kilómetros al Norte de la ciudad de Talca.
- b) Zona de Buenavista: situada a orillas del río Claro y al norte de la ciudad de Talca.
- c) Zona de las orillas del río Claro: situada junto a dicho río y al sur de Talca.
- d) Zonas de Rauquén y Corinto, también situadas junto al río Claro.
- e) Valle de Pencahue propiamente tal, que está contenido entre las estribaciones de la Cordillera de la Costa que forman sus límites norte, oriente y poniente y un conjunto de terrazas altas, que constituyen su límite sur, y que lo separan de las zonas de Rauquén y Corinto. El valle de Pencahue representa el 84,6% del área del proyecto.

Relieve

El área del proyecto está comprendida entre cadenas de cerros relativamente bajos que encierran al valle de Pencahue por sus costados norte, oriente y poniente, cuyas laderas descienden suavemente hacia el valle principal o hacia sus tributarios.

Los lomajes que cierran al valle por el sur están formados principalmente por una terraza aluvial remanente que se apoya en algunos cerros aislados, siendo el más importante el cordón situado al sur del pueblo de Pencahue.

Clima

El área del proyecto está comprendida en la zona central de Chile que se ca-

racteriza por tener un clima del tipo mediterráneo. Las precipitaciones pluviales tienen un promedio de 617 mm. anuales, concentradas fundamentalmente entre los meses de Abril y Septiembre. Se han registrado máximas de 1.203 mm. y mínimas de 285 mm. anuales.

En general, el clima es seco con temperaturas moderadamente altas durante el verano y moderadamente frías durante el invierno. Se pueden esperar temperaturas bajo 0°C desde Abril hasta Octubre. Los vientos dominantes provienen del Norte durante el invierno y del Sur en el resto del año.

Suelos

Se realizó un estudio de suelos detallado a escala 1:20.000, de acuerdo a las pautas del Ministerio de Agricultura-DIPROREN, SAG y del Soil Survey Manual (Handbook N° 18) del U.S.D.A. Se utilizó como unidad de clasificación la Serie de Suelos y como unidad cartográfica el Tipo, la Fase y la Variante. Finalmente, se clasificaron los suelos de acuerdo al Soil Taxonomy del U.S.D.A.

El reconocimiento de suelos realizado estableció la existencia, en el área del Proyecto, de una superficie regable de 13.259 hás. constituida por 4.744 hás. (35.8%) de suelos de clase de capacidad de uso I y II, 3.803 hás.(28.7%) de clase III y 4.712 hás. (35.5%) de clase IV.

Drenaje

Los problemas de drenaje que afectan actualmente a una superficie de aproximadamente 2.100 hás. próximas al estero Los Puercos, se deben fundamentalmente a tres factores: aumento de las alturas de aguas en los ríos Maule y Claro en la desembocadura del estero Los Puercos, badén del camino a Curtiduría y vegetación arborea que crece dentro del mismo cauce.

Hidrografía

El cauce principal del área del proyecto es el estero Los Puercos, con una dirección general N-S que drena al valle de Pencahue. Es un afluente norte del río Maule con el cual se junta aproximadamente a 1 Km. aguas abajo de la confluencia de los ríos Maule y Claro.

Se forma por la unión de los esteros Litú y Tapihue y aguas abajo recibe a los esteros Las Palmas y Botalcura por su ribera poniente y a los esteros Tutucura, Cuculén y El Peral por la ribera oriente.

El estero Los Puercos es un cauce cuya característica principal es su baja pendiente longitudinal, del orden del 0.001 como promedio general, habiendo tramos con pendientes aún más bajas.

La escorrentía media anual de las hoyas de los esteros Litú, Tutucura y Los Puercos, para una probabilidad de excedencia de 50%, es de 0,23, 0,34 y 3,3 m³/seg. respectivamente. Estos caudales escurren durante los meses de invierno y, en consecuencia, no son aprovechables para el regadío del valle.

Recursos Hídricos

Para el riego del área del proyecto Pencahue se analizaron varias fuentes de agua determinándose la existencia de recursos suficientes en el río Claro en Itahue durante el invierno y parte de la primavera, en el río Lircay en La Higuera (con el aporte de los esteros Pangue y Las Chilcas) durante la temporada de riego. En el primer caso se requeriría de una regulación mediante un embalse, en el segundo se trataría de un sistema de riego gravitacional tradicional y en el tercero se necesitaría de una elevación mecánica.

El promedio estadístico de los caudales medios mensuales disponibles en el río Claro en Itahue, para el regadío del valle de Pencahue, varía entre 5,4 y 12,7 m³/seg. para los meses de Abril y Noviembre. Por otra parte, los caudales disponibles con 85% de probabilidad de excedencia son: en el río Lircay en La Higuera de 15,8 y 11,6 m³/seg. para los meses de Octubre y Marzo; en los esteros Pangue y Las Chilcas de 11,8 y 8,4 m³/seg. para los meses de Octubre y Marzo y en el río Claro en Talca de 44 y 22 m³/seg. para los meses de Octubre y Marzo.

Finalmente, de la escasa información hidrogeológica existente en el valle se concluyó que los recursos hídricos provenientes de la napa subterránea no presentan una fuente de interés para el riego.

Vías de comunicación

El área del proyecto dispone de conexión directa con la ciudad de Talca a través de un camino ripiado, transitable durante todo el año, lo que permite mantener comunicación expedita con el resto del país.

Además, el área es atravesada por una línea de ferrocarril de Talca a Constitución y por caminos públicos de Talca a Curepto, de San Rafael a Litú, de Pencahue a Corinto, de Pencahue a Botalcura y varios otros que constituyen las vías de penetración a los diferentes sectores del proyecto.

Población y ocupación

La población de la comuna de Pencahue es de 6.900 habitantes, la que ha permanecido prácticamente igual en el transcurso de las últimas décadas. De dicha cifra, 560 corresponden a población urbana, fundamentalmente concentrada en el pueblo de Pencahue y 6.340, a población rural.

Se aprecia una sostenida tendencia hacia la emigración, especialmente en los estratos jóvenes. Los niveles de alfabetización no difieren significativamente de los normales en otras áreas rurales. La demanda de obra de mano anual se calcula en 87.600 jornadas.

Derechos de aprovechamiento de aguas

El caudal máximo de diseño del canal matriz Pencahue en bocatoma es de 12 m³/seg. Los derechos de aprovechamiento consuntivos, de ejercicio permanente y continuo de aguas superficiales requeridas para este proyecto provienen de las fuentes que se indican a continuación:

- a) La Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas dispone de un volumen anual de 800 millones de m³ en el Embalse Laguna del Maule, construido por la Dirección de Riego y Endesa entre los años 1952 y 1957 para fines de riego y de generación hidroeléctrica. Existe un convenio de utilización de las aguas reguladas por este embalse, entre la Dirección de Riego y Endesa, que fue aprobado por Decreto M.O.P. N° 3341 del 11 de Noviembre de 1947. Los derechos generados por el embalse están amparados por la reserva fiscal autorizada por Decreto M.O.P. N° 255 del 22 de Marzo de 1971.
- b) Posteriormente, el 1° de Febrero de 1984, la Dirección de Riego solicitó a la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas derechos de aprovechamiento sobre el río Lircay, por un caudal máximo de 6,7 m³/seg. y un volumen anual de 70 millones de metros cúbicos.
- c) La Dirección General de Aguas, por Resolución N° 677 del 9 de Abril de 1985 concedió a la Dirección de Riego derechos de aprovechamiento permanentes por 4,1 m³/seg. y derechos de aprovechamiento eventuales por 2,6 m³/seg., aguas que serán captadas gravitacionalmente desde la orilla derecha del río Lircay, desde un punto situado a unos 250 metros aguas abajo de la Quebrada Arenas.
- d) El caudal de 5,3 m³/seg. faltante para completar los 12 m³/seg. requeridos para el proyecto Pencahue, junto con el caudal eventual de 2,6 m³/seg. otorgado por la Dirección General de Aguas según lo explicado en el punto c), deberán ser asegurados mediante aguas provenientes de la reserva fiscal sobre el Embalse Laguna del Maule.
- e) Las aguas destinadas al proyecto Pencahue y que provienen de la Laguna del Maule serán conducidas al río Lircay, según lo expresado por la Dirección de Riego, ya sea mediante el Canal Maule Norte o a través del Canal San Clemente en proyecto, este último con aguas generadas en el complejo hidroeléctrico Colbún - Machicura.

3. OBRAS CIVILES

3.1. Selección de alternativas

La primera alternativa estudiada para el regadío del valle de Pencahue, consideró la extracción de recursos hídricos desde el río Claro en Itahue, durante el invierno y parte de la primavera, que se regularían en un embalse denominado Litú.

La segunda alternativa de dicho estudio consistió en un riego gravitacional con recursos hídricos provenientes del río Lircay en La Higuera y los esterós Pangué y Las Chilcas durante la temporada de riego.

La tercera alternativa propuesta por Hidrosolve consultó una captación en el río Claro en La Orilla durante la temporada de riego que incluía una elevación mecánica de funcionamiento diario de 18 horas.

La superficie del área del proyecto considerada fue de 12.404 hectáreas, de las cuales la superficie útil es de 11.159 hectáreas y las 1.245 hectáreas restantes son indirectamente productivas. Se ha considerado que 1.540 hectáreas se regarán con derrames internos del sistema.

De acuerdo al análisis de los costos de construcción de estas tres alternativas resultó substancialmente más económica aquella basada en el sistema río Lircay en La Higuera. Este sistema comprende los canales matrices con sus obras anexas, canales de distribución con sus obras anexas y canales del sistema de riego con derrames. Para efectos de diseño de las obras hidráulicas de la alternativa elegida se determinó una tasa de riego neta máxima de 1,35 l/s/há. que incluye las pérdidas de infiltración en canales y considera una eficiencia de riego del 50%.

3.2. Diseño de las obras

Con posterioridad y, basándose en el esquema definido en el estudio de factibilidad, la firma AGRO-IPLA realizó en 1978 para la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas, el proyecto definitivo de los canales matrices y secundarios de distribución hasta una capacidad de 1 m³/seg. Este diseño consideró revestido todo el canal matriz y parte de la red secundaria, donde las condiciones geotécnicas lo hacían aconsejable.

Con el objeto de analizar la factibilidad de disminuir los costos de las obras antes mencionadas, se elaboró en agosto de 1981, el informe "Regadío del Valle de Penciahue - Estudio de Infraestructura de Riego" C.N.R. - D.R.

El criterio básico de este estudio fue determinar la factibilidad de diseñar un canal matriz en tierra, con los revestimientos estrictamente indispensables, y revisar la necesidad hidrológica de la utilización de los ramales Pangue y Las Chilcas que consultaba la solución original

Conjuntamente con lo anterior, la Dirección de Riego de común acuerdo con la Comisión Nacional de Riego, realizó un estudio de terreno para analizar los problemas de drenaje de las zonas bajas del valle y de los posibles reusos internos del recurso. Como resultado de este estudio se llegó a la conclusión que aproximadamente un 16% de la superficie agrícola no necesitaría riego directo debido a los altos niveles de la napa freática y a los problemas de drenaje de los sectores bajos de la cuenca.

3.3. Solución adoptada

a) Canal Matriz

El canal matriz capta sus aguas en el río Lircay aproximadamente a 7 kms. al oriente de la Carretera Panamericana y al norte de la ciudad de Talca. Se desarrolla por la ribera norte del río Lircay, cruza la línea del ferrocarril sur y la Carretera Panamericana para luego atravesar el río Claro en un sifón. Continúa por los faldeos de la ribera derecha del río Claro hasta llegar a la entrada del valle de Penciahue en el cerro Pichamán en las cercanías del caserío de La Orilla, con un desarrollo total de 31,906 Km.

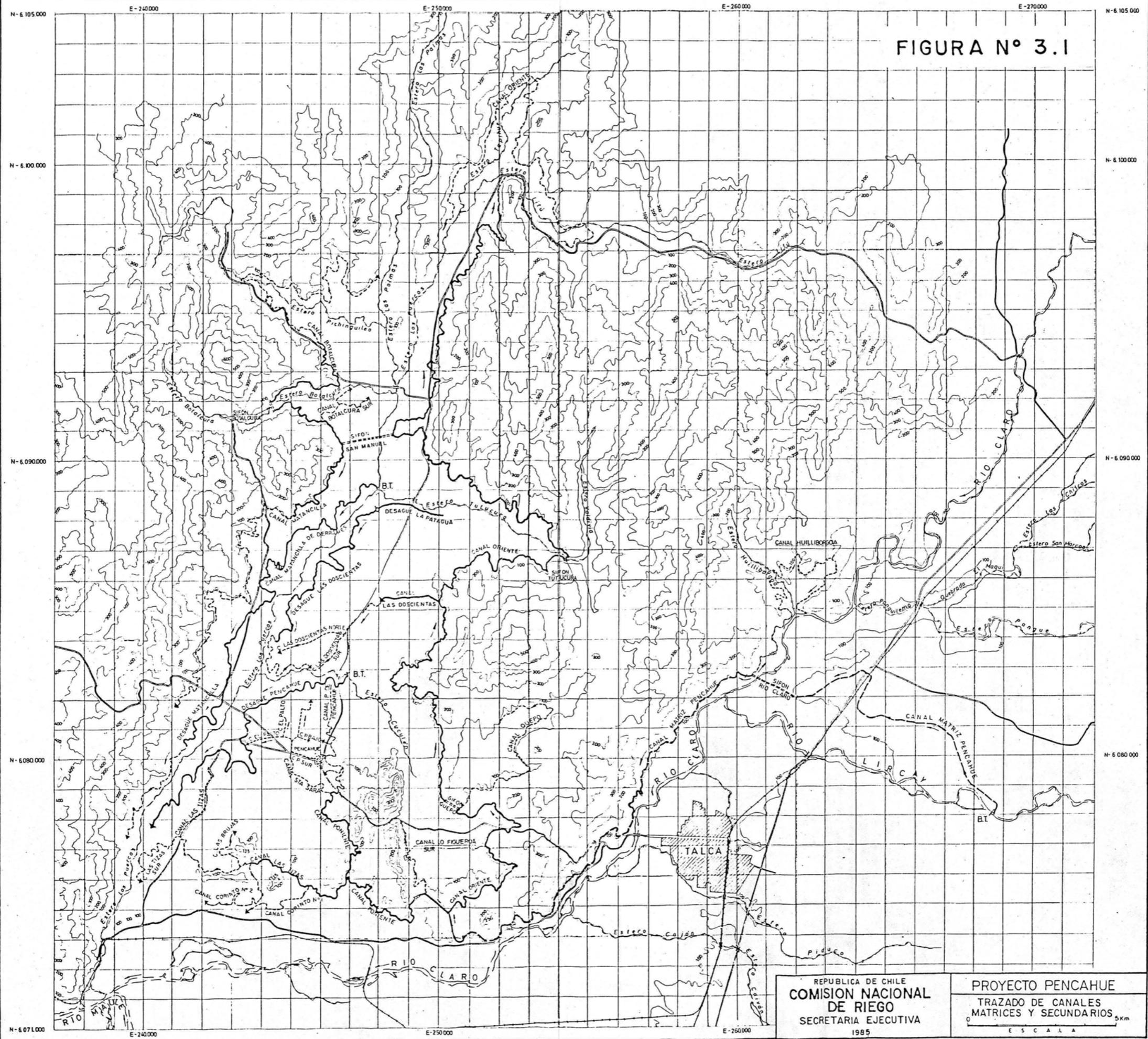
Se trata de un canal de tierra con algunos tramos revestidos, cuya capacidad normal es de 12 m³/seg., la que fue determinada sobre la base de los estudios C.N.R.- D.R. antes mencionados. Su concepción es básicamente la propuesta por AGRO-IPLA en 1978, con las modificaciones correspondientes, por tratarse de un canal no revestido, y al cual se le han suprimido los ramales Pangue y Las Chilcas, que formaban parte de la idea original del proyecto Penciahue. (Figura 3.1).

b) Red de canales secundarios

b.1) Descripción de la red

Se entenderá por red secundaria aquella que permite conducir las aguas desde el canal matriz Penciahue hasta empalmar con la red de distribu-

FIGURA N° 3.1



REPUBLICA DE CHILE
**COMISION NACIONAL
 DE RIEGO**
 SECRETARIA EJECUTIVA
 1985

PROYECTO PENCAHUE
 TRAZADO DE CANALES
 MATRICES Y SECUNDARIOS 5km
 ESCALA

ción intrapredial. (Figura 3.2).

El proyecto de los canales secundarios ha sido efectuado por AGRO-IPLA para la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas sólo en aquellos casos en que las capacidades de los canales son iguales o superiores a 1 m³/seg. En consecuencia, se han mantenido las características de los trazados y las cubriciones de los siguientes canales en los tramos que se indican:

CUADRO N° 3.1.

Red secundaria proyectada por AGRO-IPLA

Obra	Kilometraje		Punto de captación	
	Inicial	Final	Origen	Km
Canal Oriente	0,000	52,700	Canal Matriz	31,906
Canal Las Doscientas	0,000	2,000	C. Oriente	21,300
Canal Botalcura	0,000	8,992	Sal.Sif.San Manuel	
Canal Matancilla	0,000	4,000	Sal.Sif.San Manuel	
C.Matancilla Derrames	0,000	14,000	E.Los Puercos	
Des.Matancilla	0,000	4,310	C.Matancilla Derram.	14,000
Des.La Patagua	0,000	2,192	E.Tutucura	
Des.Las Doscientas	0,000	9,300	Des. La Patagua	2,192
C. Pencahue Derrames	0,000	5,781	E.Cuculén	
Des.Pencahue	0,000	9,550	C.Pencahue Derrames	5,781
Canal Poniente	0,000	9,900	C.Matriz	31,906
Canal Las Tizas	0,000	5,000	C.Poniente	5,650

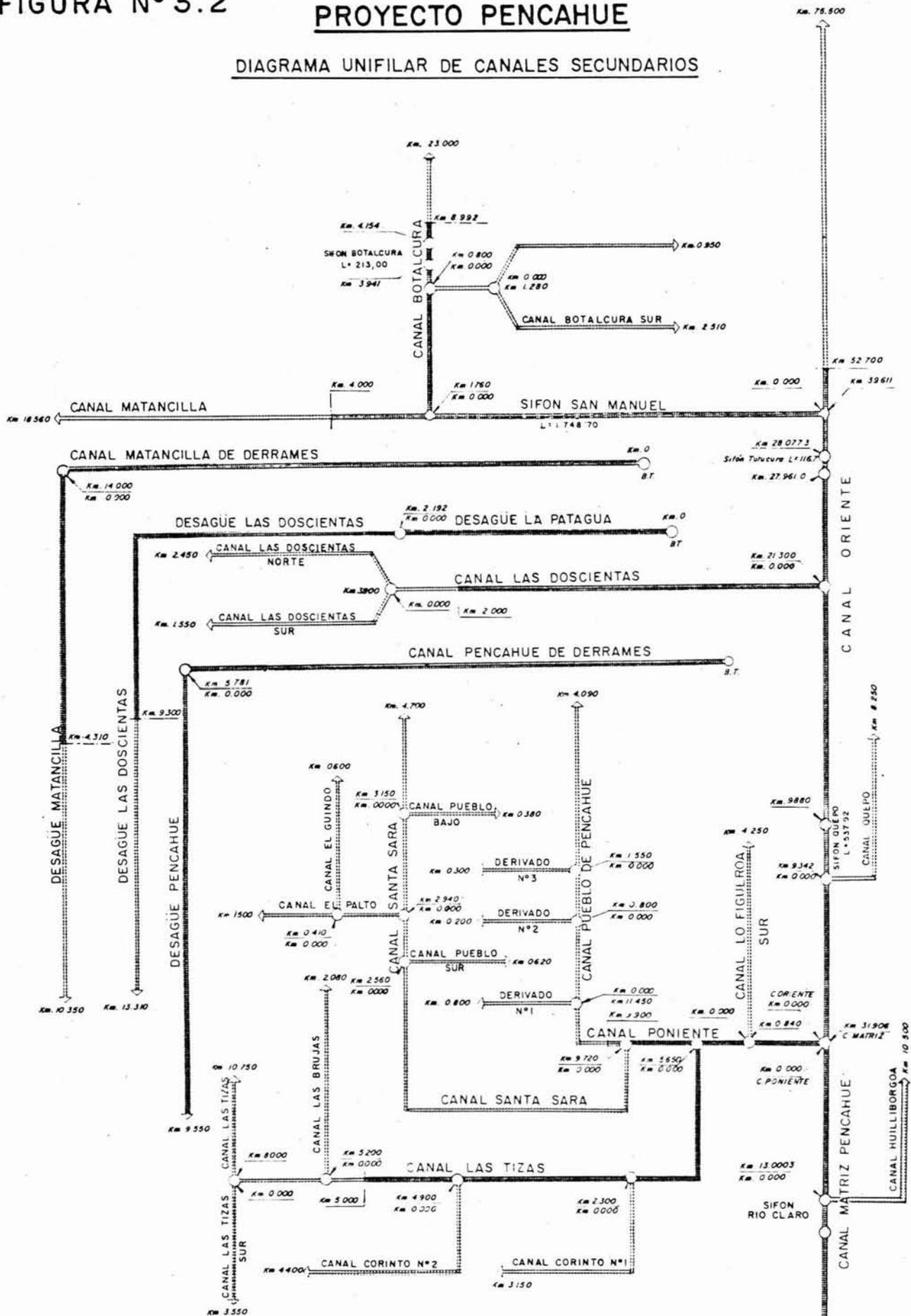
Para completar la red de canales secundarios se ha realizado un predi seño tomando en consideración la red de canales propuesta por Hidro- solve en el Estudio de Factibilidad de Riego del Valle de Pencahue, la cual ha sido adaptada a la red de canales estudiada por AGRO-IPLA.

En consecuencia, la extensión de la red secundaria consulta los si- guientes canales:

FIGURA N° 3.2

PROYECTO PENCAHUE

DIAGRAMA UNIFILAR DE CANALES SECUNDARIOS



CUADRO N° 3.2.

Extensión de la red de canales secundarios

Obra	Kilometraje		Punto de captación Origen	Km
	Inicial	Final		
Canal Huilliborgoa	0,000	10,500	Canal Matriz	13,003
Canal Oriente	52,700	75,700	Continuación	
Canal Quepo	0,000	8,250	Canal Oriente	9,342
Canal Botalcura	8,992	23,000	Continuación	
Canal Botalcura Sur	0,000	2,510	Canal Botalcura	0,800
Derivado C.Botalcura Sur	0,000	0,950	Canal Botalcura Sur	1,280
Canal Matancilla	4,000	18,560	Continuación	
Desagüe Matancilla	4,310	10,350	Continuación	
Desagüe Las Doscientas	9,300	13,310	Continuación	
Canal Las Doscientas	2,000	3,800	Continuación	
Canal Las Doscientas Norte	0,000	2,450	Canal Las Doscientas	3,800
Canal Las Doscientas Sur	0,000	1,550	Canal Las Doscientas	3,800
Canal Lo Figueroa Sur	0,000	4,250	Canal Poniente	0,840
Canal Las Tizas	5,000	10,750	Continuación	
Canal Las Tizas Sur	0,000	3,550	Canal Las Tizas	8,000
Canal Corinto N° 1	0,000	3,150	Canal Las Tizas	2,300
Canal Corinto N° 2	0,000	4,400	Canal Las Tizas	4,900
Canal Las Brujas	0,000	2,100	Canal Las Tizas	5,200
Canal Poniente	9,900	11,450	Continuación	
Canal Santa Sara	0,000	4,700	Canal Poniente	9,720
Canal Pueblo Sur	0,000	0,620	Canal Santa Sara	2,560
Canal El Palto	0,000	1,500	Canal Santa Sara	2,940
Canal El Guindo	0,000	0,600	Canal El Palto	0,410
Canal Pueblo Bajo	0,000	0,380	Canal Santa Sara	3,150
Canal Pueblo de Pencahue	0,000	4,090	Canal Poniente	11,450
Derivado N° 1	0,000	0,800	Canal Poniente	11,450
Derivado N° 2	0,000	0,200	C. Pueblo de Pencahue	0,800
Derivado N° 3	0,000	0,300	C. Pueblo de Pencahue	1,550

b.2) Diseños Hidráulicos

Con los antecedentes entregados por AGRO-IPLA, y tomando en consideración las tasas de riego determinadas por Hidrosolve en el estudio indicado anteriormente, se procedió a calcular las características hidráulicas de la red secundaria que consulta canales con capacidades inferiores a 1 m³/s. La información técnica correspondiente está contenida en el Cuadro N° 3.1. que se incluye en el Anexo I.

b.3) Cubicaciones

Se calcularon los perfiles transversales correspondientes a la red de canales ampliada indicada en el Cuadro N° 3.2. Dichos perfiles se determinaron cada 1 Km. tomando como referencia los planos del levantamiento aerofotogramétrico a escala 1:10.000 con curvas de nivel cada 2,50 m. elaborado por la Dirección de Riego para el área del proyecto.

Los volúmenes de excavación de mesa y cuneta fueron calculados considerando los parámetros que se indican en la Figura N° 3.1. que se incluye en el Anexo I mediante una programa de computación.

Para estimar la cantidad de roca en cada cubicación, se mantuvo constante el porcentaje de roca obtenido de las cubicaciones efectuadas por AGRO-IPLA para cada uno de los canales estudiados. Las cubicaciones correspondientes aparecen desglosadas en los cuadros N°s. 3.2. a 3.21. contenidos en el Anexo I.

4. COSTO DE LAS OBRAS

4.1 Canal Matriz Penciahue

Las cubicaciones, precios unitarios y costos del canal matriz Penciahue corresponden a los calculados por la Dirección de Riego.

4.2 Red de canales secundarios diseñada por AGRO-IPLA

Las cubicaciones correspondientes a la red secundaria diseñada por AGRO-IPLA se han mantenido.

En relación con el costo de dicha red, y con el propósito de mantener un mismo nivel de precios, se le calculó tomando como referencia los precios unitarios considerados por la Dirección de Riego en el cálculo del costo del canal matriz Penciahue.

Los precios unitarios de aquellas partidas de obra que no aparecen indicadas explícitamente en el antecedente mencionado en el punto 4.1 fueron estimados en base a los precios unitarios correspondientes considerados por AGRO-IPLA en el proyecto de las obras secundarias, actualizándolos de acuerdo con la variación del Índice de Precios al Consumidor (IPC) entre Julio de 1978 y Febrero de 1985.

4.3 Extensión de la red de canales secundarios

Su costo fue estimado por la Comisión Nacional de Riego siguiendo un procedimiento análogo al indicado en el punto 4.2.

4.4 Obras de arte

El costo de las obras de arte de cada canal secundario de la red ampliada se calculó manteniendo el porcentaje de incidencia en el costo de cada canal proyectado por AGRO-IPLA.

4.5 Costo total

El costo total de las obras ha sido calculado como sigue:

	<u>Miles de \$</u>
Canal Matriz Pencahue (Dirección de Riego)	357.835
Canales Secundarios (AGRO-IPLA)	1.566.432
Extensión Red Secundaria (Comisión Nacional de Riego)	151.477
<u>T O T A L</u>	<u>2.075.744</u>
=====	=====

5. COSTOS PRIVADOS Y SOCIALES DEL PROYECTO

5.1 Costos privados

En base a las normas impartidas por ODEPLAN, se ha desglosado el presupuesto de los canales en los ítem que a continuación se señalan, tomando en consideración que para el canal matriz Pencahue se consultan dos años de inversión que corresponden al período 1986-1987, y que para la red de canales secundarios se consideraron tres años de inversión que abarcan el período desde 1986 a 1988:

CANAL MATRIZ PENCAHUE
Costos privados (miles \$)

A ñ o	Inversión %	G.Generales y Utilidad	Mano de Obra	Insumo		Costo
				Importado	Nacional	
1986	40	40.895	34.761	17.381	50.097	131.888
1987	60	61.343	52.142	26.071	75.145	197.832

RED DE CANALES SECUNDARIOS

Costos privados (miles \$)

A ñ o	Inversión %	G.Generales y Utilidad	Mano de Obra	Insumo		Costo
				Importado	Nacional	
1986	25	122.708	104.302	52.151	150.317	395.733
1987	45	220.874	187.743	93.871	270.571	712.319
1988	30	147.249	125.162	62.581	180.380	474.879

5.2 Costos sociales

Los costos sociales de las obras del proyecto se han calculado siguiendo las normas de ODEPLAN.

i) Canal Matriz Pencahue

Tomando en consideración que una parte del canal matriz ha sido construído mediante el Programa de Ocupación para Jefes de Hogar (POJH), su costo correspondiente ha sido descontado del costo total de las obras.

Por consiguiente:

	<u>Miles de \$</u>
Costo total de las obras :	357.835
- Valor obra construída :	66.799
Valor residual :	<u>291.036</u>

Sobre esta base, y considerando que la inversión se ha de efectuar en dos años, que corresponden a 1986 y 1987, se obtienen los siguientes montos:

CANAL MATRIZ PENCAHUE

Costos sociales (miles \$)

A ñ o	Inversión %	G.Generales y Utilidad	Mano de Obra	Importado	Insumo Nacional	Costo
1986	40	33.261	28.272	14.136	40.745	94.204
1987	60	49.892	42.408	21.204	61.118	141.956

ii) Red de canales secundarios

Aplicando la metodología ya indicada se obtienen los siguientes montos para los tres años de inversión que corresponden al período 1986-1988.

RED DE CANALES SECUNDARIOS

Costos sociales (miles \$)

A ñ o	Inversión %	G.Generales y Utilidad	Mano de Obra	Importado	Insumo Nacional	Costo
1986	25	122.708	104.302	52.151	150.317	347.540
1987	45	220.874	187.743	93.871	270.571	628.446
1988	30	147.249	125.162	62.581	180.380	421.401

6. PROGRAMA DE ESTUDIOS

a) Regadío Pencahue

Los estudios faltantes están relacionados con los siguientes aspectos: red terciaria, red de drenajes y control de inundaciones. La duración de los estudios sería de nueve meses, más tres meses para el período de contratación. El título de los estudios y sus costos estimados son los siguientes:

	<u>Miles de \$</u> <u>(Feb. 1985)</u>
- Red de canales de distribución terciaria	11.250
- Red de drenajes	4.050
- Informe preliminar de obras de control de inundaciones	<u>1.000</u>
	\$ 17.300

Las bases administrativas especiales y términos de referencia para los estudios antes citados preparados por la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas figura en el Anexo N°2.

b) Canal Linares

La Dirección de Riego tiene programado contratar ocho estudios con un costo estimado de \$ 578 millones de pesos, incluyendo los costos de su supervisión. En el cronograma adjunto constan los títulos de los estudios y sus respectivos costos.

Para la contratación de los trabajos de consultoría, el Ministerio de Obras Públicas se rige por su propio reglamento, cuyo texto fue fijado por Decreto Supremo N°334, de 31 de Octubre de 1984, y publicado en el Diario Oficial del Lunes 11 de Febrero de 1985. Dicho reglamento contempla la posibilidad de contratar bajo modalidad diferente a lo indicado en él, con la autorización expresa del Ministerio de Obras Públicas, en casos excepcionales, debidamente fundados. Se incluyen en el Anexo N°2 dos bases de concurso relacionados con el canal Linares. Dichas bases señalan la metodología seguida por la Dirección de Riego, las que deberán adaptarse a las modalidades de contratación del BID.

Se adjunta, también, en el Anexo N°2, un punteo de los aspectos más relevantes del estudio legal sobre reasignación de derechos de aprovechamiento como consecuencia de la construcción del canal Linares, y un resumen del proyecto global.

CRONOGRAMA EJECUCION Y COSTO ESTUDIOS CANAL LINARES
(millones de pesos Febrero 1985)

ESTUDIOS PROYECTO CANAL LINARES	1985												1986												COSTO 1985	COSTO 1986	COSTO TOTAL
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
1.FOTOGRAFIAS AEREAS Y APOYO TERRESTRE - Contratación - Desarrollo del trabajo	██████████																								8.7	-	8.7
2.RESTITUCION - Contratación - Desarrollo del trabajo	██████████																								2.4	-	2.4
3.ANTEPROYECTO 20KM.C.LINARES - Contratación - Desarrollo del trabajo	██████████																								25.0	-	25.0
4.EST.PRELIM.Y ANTEP.AREAS I Y II - Contratación - Desarrollo del Trabajo	██████████												██████████												25.0	22.0	47.0
5.EST. PRELIM,ANTEP. Y PROJ. AREAS II A VIII - Contratación - Desarrollo del trabajo	██████████												██████████												-	319.0	319.0
6.PROYECTO DEFINITIVO CANAL LINARES - Contratación - Desarrollo del trabajo	██████████												██████████												-	42.0	42.0
7.PROYECTO DEFINITIVO AREAS I Y II - Contratación - Desarrollo del trabajo	██████████												██████████												-	15.0	15.0
8.ESTUDIO DE FACTIBILIDAD LEGAL - Contratación - Desarrollo del trabajo	██████████												██████████												-	80.0	80.0
9.GASTOS DE ADMINISTRACION CON ASESORIA	██████████												██████████												4.9	34.0	38.9
T O T A L																									66.0	512.0	578.0

COMISION NACIONAL DE RIEGO
SECRETARIA EJECUTIVA
SANTIAGO - CHILE

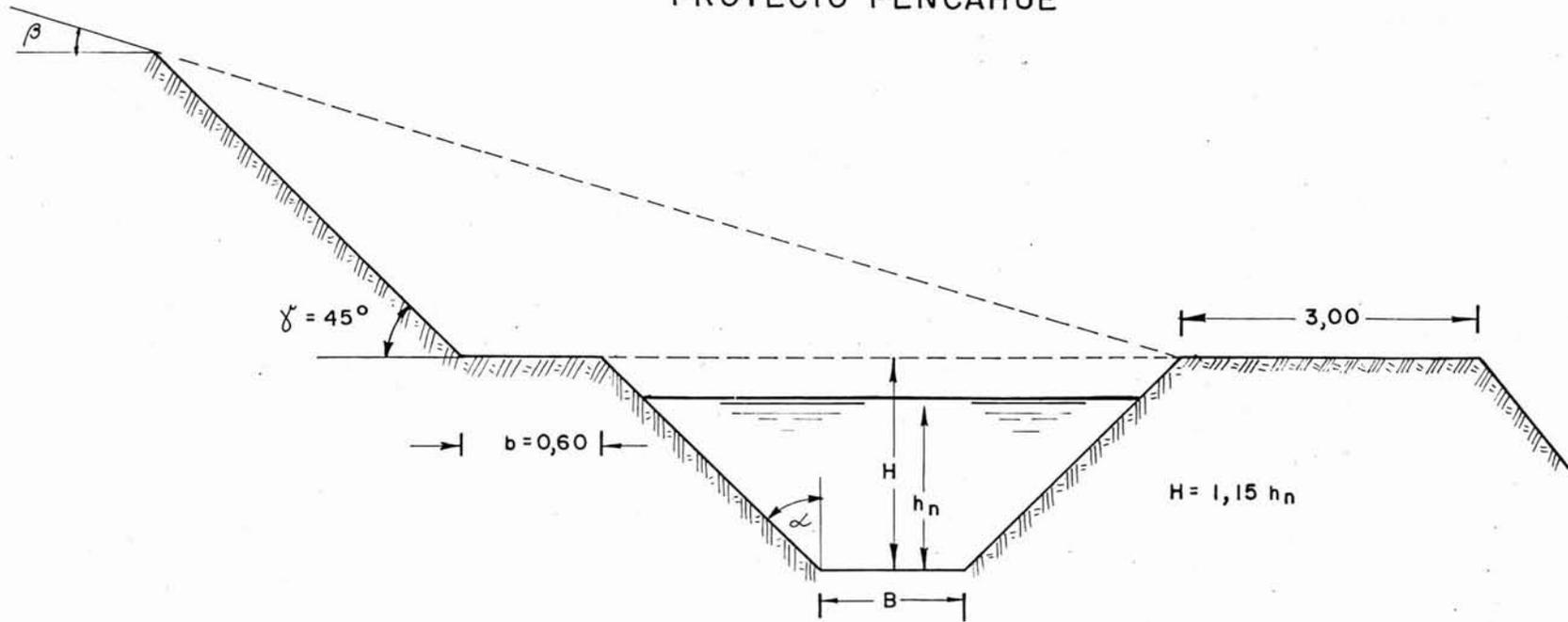
A N E X O I

RED DE CANALES SECUNDARIOS

CUBICACIONES

FIGURA N° 3.1

SECCION DE EXCAVACION TIPO
PROYECTO PENCAHUE



CUADRO N° 3.1

EXTENSION RED SECUNDARIA

Características Hidráulicas

CANAL	Ki	Kf	Q (m ³ /s)	n	i	tan α	B (m)	hn (m)	Vn (m/s)	Bn (m)
Oriente	52,700	68,000	0,78	0,03	0,0006	1/2	1,00	1,04	0,50	1,05
	68,000	75,700	0,40	0,03	0,0006	1/2	0,80	0,79	0,42	0,80
Quepo	0	3,500	0,35	0,03	0,001	1/2	0,75	0,66	0,49	0,67
	3,500	6,000	0,20	0,03	0,001	1/2	0,60	0,54	0,43	0,55
	6,000	8,250	0,20	0,03	0,0015	1/2	0,55	0,50	0,50	0,51
Las Doscientas	2,000	3,800	0,56	0,03	0,0005	1/2	1,00	0,90	0,43	0,91
Botalcura	8,992	17,000	0,80	0,03	0,001	1/2	1,00	0,91	0,61	0,93
	17,000	23,000	0,50	0,03	0,001	1/2	0,80	0,78	0,54	0,80
Botalcura Sur y D	0	3,460	0,40	0,03	0,006	1/1	0,50	0,44	0,98	0,48
Matancillas	4,000	10,000	0,80	0,03	0,001	1/2	1,00	0,91	0,61	0,93
	10,000	18,560	0,40	0,03	0,001	1/2	0,75	0,71	0,51	0,72
Poniente	9,900	11,450	0,30	0,03	0,001	1/1	0,60	0,56	0,47	0,57
Las Tizas	5,000	8,000	0,65	0,03	0,0007	1/1	0,90	0,78	0,50	0,79
	8,000	10,750	0,32	0,03	0,009	1/1	0,50	0,35	1,08	0,41
Las Tizas Sur	0	3,550	0,10	0,03	0,001	1/2	0,40	0,21	0,84	0,24
Corinto N° 1	0	3,150	0,12	0,03	0,0085	1/1	0,50	0,21	0,81	0,24
Corinto N° 2	0	4,400	0,15	0,03	0,0045	1/1	0,50	0,25	0,65	0,27
Lo Figueroa Sur	0	4,250	0,70	0,03	0,004	1/2	0,80	0,64	0,99	0,68
Santa Sara	0	2,500	0,72	0,03	0,007	1/1	0,65	0,51	1,21	0,59
	2,500	3,500	0,37	0,03	0,008	1/1	0,50	0,39	1,07	0,45
	3,500	4,700	0,08	0,03	0,008	1/1	0,50	0,17	0,71	0,19
Pueblo Penciahue	0	4,090	0,25	0,03	0,003	1/1	0,50	0,41	0,67	0,43
Las Brujas	0	2,100	0,23	0,03	0,004	1/2	0,50	0,43	0,75	0,46
Des. Matancillas	4,310	10,350	0,55	0,03	0,0005	1/1	0,90	0,78	0,42	0,79
Des. Las Doscientas	9,30	13,310	1,09	0,03	0,0005	1/1	1,10	1,03	0,50	1,04

CUADRO N° 3.2

CUBICACIONES DE LA RED SECUNDARIA AMPLIADA

CANAL . HUILIBORGOA

Km.	Tan β	VOLUMEN DE EXCAVACION (m3)		
		TOTAL	CUNETAS	MESA
0	0,175	0	0	0
1	0,263	1.442	823	619
2	0,071	1.294	823	471
3	0,250	1.269	823	446
4	0,048	1.240	823	417
5	0,048	933	823	110
6	0,023	903	823	80
7	0,035	888	823	65
8	0,132	1.028	823	205
9	0,075	1.076	823	253
10	0,000	911	823	88
10,5	0,100	472	411	61
		11.456	8.641	2.815

CUADRO N° 3.3

CUBICACIONES DE LA RED SECUNDARIA AMPLIADA

CANAL: ORIENTE.....

Km.	Tan β	VOLUMEN DE EXCAVACION (m ³)		
		TOTAL	CUNETAS	MESA
52,7	0,222	0	0	0
53	0,100	806	573	233
54	0,100	2.346	1.911	434
55	0,313	3.019	1.911	1.108
56	0,100	3.019	1.911	1.108
57	0,035	2.199	1.911	288
58	0,079	2.150	1.911	239
59	0,053	2.188	1.911	277
60	0,294	2.834	1.911	923
61	0,167	3.117	1.911	1.206
62	0,119	2.567	1.911	656
63	0,161	2.550	1.911	639
64	0,500	4.241	1.911	2.329
65	0,096	4.073	1.911	2.162
66	0,071	2.268	1.911	357
67	0,071	2.210	1.911	299
68	0,030	2.121	1.911	210
69	0,150	1.821	1.525	296
70	0,091	1.508	1.139	368
71	0,086	1.398	1.139	259
72	0,179	1.555	1.139	416
73	0,119	1.610	1.139	470
74	0,125	1.510	1.139	370
75	0,214	1.693	1.139	553
75,7	0,221	1.316	798	518
		54.119	38.395	15.724

CUADRO N° 3.4

CUBICACIONES DE LA RED SECUNDARIA AMPLIADA

CANAL...QUEPO.....

Km.	Tan β	VOLUMEN DE EXCAVACION (m3)		
		TOTAL	CUNETA	MESA
0	0,250	0	0	0
1	0,184	1.479	857	622
2	0,132	1.277	857	420
3	0,076	1.118	857	261
3,5	0,095	533	429	104
4	0,114	467	356	111
5	0,083	747	565	182
6	0,018	656	565	91
7	0,132	652	523	129
8	0,071	652	482	170
8,250	0,333	227	120	107
		7.808	5.611	2.197

CUADRO N° 3.5

CUBICACIONES DE LA RED SECUNDARIA AMPLIADA

CANAL BOTALCURA

Km.	Tan β	VOLUMEN DE EXCAVACION (m3)		
		TOTAL	CUNETAS	MESA
8,992	0,063	0	0	0
10	0,086	1.892	1.607	285
11	0,082	1.915	1.594	321
12	0,047	1.837	1.594	243
13	0,020	1.716	1.594	122
14	0,250	2.213	1.594	619
15	0,091	2.353	1.594	759
16	0,300	2.520	1.594	926
17	0,167	2.696	1.594	1.102
18	0,116	1.881	1.357	524
19	0,143	1.513	1.120	393
20	0,135	1.546	1.120	426
21	0,268	1.809	1.120	689
22	0,150	1.836	1.120	716
23	0,153	1.591	1.120	471
		27.318	19.722	7.596

CUADRO N°3.6

CUBICACIONES DE LA RED SECUNDARIA AMPLIADA

CANAL..BOTALCURA.SUR.Y.DERIVADO...

Km.	Tan β	VOLUMEN DE EXCAVACION (m3)		
		TOTAL	CUNETA	MESA
0	0,136	0	0	0
1	0,037	727	509	218
2	0,025	580	509	71
2,51	0,007	278	260	18
0	0,018	0	0	0
0,95	0,023	528	484	44
		2.113	1.762	351

CUADRO N°3.7

CANAL..MATANCILLAS.....

4	0,200	0	0	0
5	0,250	2.615	1.594	1.021
6	0,400	3.345	1.594	1.751
7	0,100	2.956	1.594	1.362
8	0,185	2.186	1.594	592
9	0,217	2.477	1.594	883
10	0,167	2.430	1.594	836
11	0,385	2.356	1.270	1.086
12	0,167	1.916	946	970
13	0,134	1.363	946	417
14	0,143	1.323	946	377
15	0,154	1.355	946	409
16	0,051	1.222	946	276
17	0,071	1.098	946	152
18	0,143	1.231	946	285
18,56	0,143	749	530	219
		28.622	17.986	10.636

CUADRO N° 3.8

CUBICACIONES DE LA RED SECUNDARIA AMPLIADA

..DESAGÜE MATANCILLAS.....

Km.	Tan β	VOLUMEN DE EXCAVACION (m3)		
		TOTAL	CUNETA	MESA
4,31	0,060	0	0	0
5	0,357	2.612	1.547	1.065
6	0,164	2.840	1.547	1.293
7	0,078	2.030	1.547	483
8	0,017	1.723	1.547	176
9	0,200	2.007	1.547	460
10	0,100	2.169	1.547	622
10,35	0,250	809	542	267
		14.190	9.824	4.366

CUADRO N°3.9

..DESAGÜE LAS DOSCIENTAS.

9,30	0,114	0	0	0
10	0,086	2.540	1.894	646
11	0,063	3.374	2.706	668
12	0,250	4.364	2.706	1.658
13	0,023	4.183	2.706	1.477
13,31	0,017	891	839	52
		15.352	10.851	4.501

CUADRO N° 3.10

CUBICACIONES DE LA RED SECUNDARIA AMPLIADA

CANAL...LAS DOSCIENTAS.....

Km.	Tan β	VOLUMEN DE EXCAVACION (m3)		
		TOTAL	CUNETA	MESA
2	0,089	0	0	0
3	0,021	1.777	1.570	207
3,80	0,002	1.289	1.256	33
		3.066	2.826	240

CUADRO N°3.11

CANAL...LAS DOSCIENTAS NORTE.....

0	0,002	0	0	0
1	0,003	624	618	6
2	0,015	641	618	23
2,45	0,044	313	278	35
		1.578	1.514	64

CUADRO N°3.12

CANAL...LAS DOSCIENTAS SUR.....

0	0,042	0	0	0
1	0,000	674	618	56
1,55	0,000	340	340	0
		1.014	958	56

CUADRO N° 3.13

CUBICACIONES DE LA RED SECUNDARIA AMPLIADA

CANAL...LO.FIGUEROA.SUR.....

Km.	Tan β	VOLUMEN DE EXCAVACION (m3)		
		TOTAL	CUNETAS	MESA
0	0	0	0	0
1	0,028	893	860	33
2	0,037	936	860	76
3	0,064	981	860	121
4	0,152	1.142	860	282
4,25	0,133	310	215	95
		4.262	3.655	607

CUADRO N°3.14

CANAL .LAS.TIZAS.....

5	0,021	0	0	0
6	0,119	2.036	1.612	424
7	0,200	2.656	1.612	1.044
8	0,034	2.386	1.612	774
9	0,089	1.172	988	184
10	0,044	494	363	131
10,75	0,050	340	272	68
		9.084	6.459	2.625

CUADRO N°3.15

CANAL...LAS.TIZAS.SUR.....

0	0,027	0	0	0
1	0,167	411	282	129
2	0,143	490	282	208
3	0,167	490	282	208
3,55	0,526	562	155	407
		1.953	1.001	952

CUADRO N° 3.16

CUBICACIONES DE LA RED SECUNDARIA AMPLIADA

CANAL . CANAL . CORINTO . N° . 1

Km.	Tan β	VOLUMEN DE EXCAVACION (m3)		
		TOTAL	CUNETA	MESA
0	0	0	0	0
3,15	0	1.134	1.134	0
		1.134	1.134	0

CUADRO N°3.17

CANAL . . CORINTO . N° . 2

0	0	0	0	0
1	0,172	399	282	117
2	0,357	713	282	431
3	0,244	778	282	496
4	0,25	653	282	371
4,40	0,156	230	113	117
		2.773	1.241	1.532

CUADRO N°3.18

CANAL . . LAS BRUJAS

0	0,037	0	0	0
1	0,167	521	370	151
2	0,121	584	370	214
2,10	0,077	51	37	14
		1.156	777	379

CUADRO N° 3.19

CUBICACIONES DE LA RED SECUNDARIA AMPLIADA

CANAL...PONIENTE.....

Km.	Tan β	VOLUMEN DE EXCAVACION (m3)		
		TOTAL	CUNETA	MESA
9,90	0,017	0	0	0
11	0,064	934	801	133
11,45	0,167	548	361	187
		1.482	1.162	320

CUADRO N°3.20

CANAL...SANTA.SARA.Y.DERIVADOS.....

0	0	0	0	0
1	0	725	725	0
2	0,033	775	725	50
2,5	0,070	443	363	80
3	0,110	405	288	117
3,5	0,065	309	213	96
4	0,020	258	213	45
4,70	0	312	298	14
0	0	0	0	0
0,62	0	265	265	0
0	0	0	0	0
1,50	0	641	641	0
0	0	0	0	0
0,60	0	257	257	0
0	0	0	0	0
0,38	0	162	162	0
		4.552	4.150	402

CUADRO N° 3.21

CUBICACIONES DE LA RED SECUNDARIA AMPLIADA

CANAL...PUEBLO DE PENCAHUE Y DERIVADOS

Km.	Tan β	VOLUMEN DE EXCAVACION (m ³)		
		TOTAL	CUNETA	MESA
0	0,167	0	0	0
1	0,100	783	458	325
2	0	574	458	16
3	0,031	491	458	33
4	0	491	458	33
4,09	0	41	41	0
0	0	0	0	0
0,80	0	342	342	0
0	0	0	0	0
0,20	0	86	86	0
0	0	0	0	0
0,30	0	128	128	0
		2.936	2.429	507

B. SELECCION DE COMPONENTES Y RUBROS

El Proyecto Pencahue reúne diversas características que lo hacen sumamente atractivo.

Por una parte, permite incorporar al riego 12.404 hás. de secano que actualmente generan un aporte insignificante a la producción nacional, por medio de una solución de ingeniería de gran simplicidad y que no requiere de inversiones cuantiosas.

Se encuentra localizado en las cercanías de un gran centro poblacional, la ciudad de Talca, que le asegurará la mano de obra necesaria para la construcción de las obras de ingeniería y las labores agrícolas, y las vías de comunicación expeditas para el transporte de su producción.

El proyecto pretende aumentar significativamente el valor de la producción del área, de \$ 73 millones que se producen en la actualidad a \$ 2.784 millones, ambas cifras expresadas en \$ de Febrero de 1985, que se lograrían en el año 10 del proyecto.

Esta producción se orientaría a cultivos de mayor rentabilidad y que permitieran un mejoramiento de la balanza de pagos, ya sea a través de la sustitución de importaciones o de la producción de rubros exportables.

Para lograr estas metas el proyecto consulta un programa de asistencia técnica al productor, que lo apoye en la selección, de las prácticas agrícolas adecuadas, en la aplicación oportuna y eficiente de insumos y en general, todas aquéllas acciones que le permitan obtener un mayor rendimiento productivo y por consiguiente, mayores ingresos.

Por último, cabe destacar que este proyecto ya ha sido iniciado, a través de un programa de uso intensivo de mano de obra, que ha permitido absorber en promedio 2.500 trabajadores mensuales desde Marzo de 1984 hasta la fecha, Abril de 1985, y que ha significado la ejecución aproximada del 25% del canal matriz, en lo que se refiere a movimiento de tierra.

Aún cuando la ejecución de la obra restante no se desarrollaría a través de este sistema, el empleo que ella generaría, unido a los empleos permanentes que crearía el desarrollo agropecuario del área, permitirá paliar en gran medida el problema de desempleo de gran parte de la VII Región.

C. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios son todos los agricultores que manejan explotaciones agrícolas dentro del área de influencia de las obras hidráulicas contempladas, y que recibirán los derechos de aprovechamiento de las aguas que producirá el proyecto.

Se estima que existen en la actualidad 433 agricultores que manejan igual número de predios.

Con fines de evaluación del proyecto se ha dividido a los agricultores en dos grupos:

- a) Agricultores que manejan explotaciones hasta 12 hectáreas de riego básicas.
- b) Agricultores que manejan explotaciones sobre 12 hectáreas de riego básicas.

El tamaño de 12 hectáreas de riego básicas significa que este predio constituye una unidad agrícola familiar que corresponde a la superficie de tierra que dada la calidad del suelo, ubicación, topografía, clima, posibilidades de explotación y otras características, en particular la capacidad de uso de los terrenos, y siendo explotada personalmente por el productor, permite al grupo familiar vivir y prosperar merced a su racional aprovechamiento.

La hectárea de riego básica corresponde a una hectárea de suelo de capacidad de uso I, serie Maipo, sin limitaciones, con dotación de agua suficiente y ubicada en la comuna de Buin, Región Metropolitana.

La conversión de un terreno cualquiera a hectáreas de riego básicas, se efectúa utilizando el coeficiente establecido en la tabla inserta en el artículo N°172 de la ley N°16.640 el que se aplica para las diferentes categorías de terrenos existentes en cada provincia y región.

En el caso de la Comuna de Pudahuel los coeficientes son los siguientes:

IV Valles y Cerros de la Costa:

- 1. Terrenos arables
 - a) Riego
 - a1) Aptos para los cultivos de la zona = 0,533
 - a2) Con serias limitaciones físicas para los cultivos de la zona. = 0,258
 - b) Secano = 0,133
- 2. No arables = 0,044
- 3. Cerros = 0,027

En el grupo de agricultores que poseen presios hasta 12 hectáreas de riego básicas, se incluyen a todos los predios que en la situación actual sin proyecto corresponde a los estratos de tamaño siguientes:

Estrato de tamaño(há)	Predios		Superf. total		Superficie Indirecta pro ductiva (hás)	Superficie productiva útil (hás)
	N°	% área	Hás.	% área		
0,1- 4,9	206	-	394,2	3,2	44,2	350
5,0-19,9	112	-	1.255,1	10,1	150,1	1.105
20,0-99,9	60	-	1.732,9	14,0	190,7	1.542
TOTAL	378		3.382,2	27,3	385,0	2.997

Para el grupo de agricultores sobre 12 hás. de riego básicas la situación es la siguiente:

Estrato de tamaño(Há)	Predios		Superf. total		Superficie indirecta pro ductiva (Has)	Superficie productiva útil (Hás)
	N°	% área	Hás.	% área		
20,0- 99,9	27		1.592,0	12,8	175,0	1.417
100,0-199,9	15		2.069,1	16,7	206,1	1.863
200,0 adelante	13		5.360,8	43,2	480,8	4.880
TOTAL	55		9.021,9	72,7	686,9	8.160

Los 206 productores rur-urbanos, que explotan una superficie total de 394,2 hás., destinan su producción al autoconsumo o subsistencia y sus predios les sirven de vivienda. Los ingresos los reciben como asalariados de otros predios del área.

Este estrato de productores ha sido incluido para determinar las demandas de agua del proyecto, pero ha sido excluido para los efectos de la evaluación.

La distribución de la propiedad de la tierra observada en el área de Pencahue señala un índice de concentración de Gini de 0,76.

Los sistemas de tenencia de la tierra son los siguientes:

Sistemas	Superficies (hás.)	%
Propio	6.353,7	51,2
Arriendo	859,2	6,9
Madiería(Aparcería)	3.007,1	24,3
Regalía	644,4	5,2
Reformado	1.539,7	12,4
TOTAL	12.404,1 =====	100,0 =====

Respecto del nivel de ingreso de los agricultores, hasta esta fecha no se ha realizado un estudio específico, que permita su determinación.

Sin embargo, se están arbitrando las medidas para que este aspecto esté definido antes del 30 de Junio próximo y pueda ser estudiado por la misión de análisis del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Características de la situación actual agropecuaria

La situación actual agropecuaria que se presenta a continuación identifica la realidad del área sin proyecto, de manera de poder realizar la evaluación del proyecto.

Las informaciones que se presentan son el resultado de un análisis detallado de todos los antecedentes disponibles y de aquéllos que fue necesario e laborar directamente, tales como:

- a) Encuesta detallada, realizada en terreno, sobre una muestra representativa, de cada uno de los Estratos de Predios que comprenden la superficie total definitiva del Proyecto.
- b) Estudio detallado de suelos, escala 1:20.000 para las 12.404,10 hás.
- c) Estudio sociológico, basado en una encuesta de terreno.
- d) Estudio de las cédulas del V Censo Nacional Agropecuario (1975-1976) correspondientes a las propiedades de la comuna de Pencahue.
- e) Estudio comparativo entre el III Censo Nacional Agrícola Ganadero (1954-1955) y el IV Censo Nacional Agropecuario (1964-1965).

Los aspectos de mayor significación que se investigaron fueron:

- Características de los predios.
- Uso actual detallado de los suelos (superficie, rendimiento, producción, precio unitario, valor total, destinatario, comercialización).
- Costo unitario de los cultivos y de las explotaciones ganaderas (mano de obra, maquinarias e implementos, trabajo animal, insumos, etc)
- Existencia de ganado por especies (principales parámetros de la explotación actual)
- Dotación de maquinarias e implementos.
- Construcciones, instalaciones, cercos, etc.
- Servicios de apoyo: crédito, asistencia técnica, comercialización y organizaciones agrícolas.
- Antecedentes personales: Capacidad empresarial, conocimientos agrícolas, tecnología utilizada, reacción al proyecto, capacidad (autocalificación para explotar los nuevos suelos en riego, etc.

1. Inversiones e Infraestructura Productiva existente

a) Plantaciones frutales

Existen 67,7 hás. de frutales y 559,4 hás de viñas.

b) Construcciones agropecuarias

Bajo esta denominación se incluyen las bodegas, galpones, establos, bodegas de vinos. El detalle es el siguiente:

<u>Rubro</u>	<u>Cantidad N°</u>	<u>Superficie(m2)</u>
Bodegas	103	32.528
Galpones	131	21.607
Establos	16	848
Bodegas vineras	21	1.083

c) Maquinarias, equipos e implementos

<u>Rubro</u>	<u>Cantidad</u>
Motor combustión interna	102
Tractores	53
Arados	86
Rastras	35
Sembradoras abonadoras	8
Cosechadoras	10
Carros de arrastre	106
Camiones y camionetas	40

d) Existencias ganaderas

<u>Rubro</u>	<u>Cabezas (N°)</u>
<u>Animales de renta</u>	
Bovinos	558
Ovinos	2.508
Caprinos	178
<u>Animales de trabajo</u>	
Bueyes	86
Caballares	343

2. Superficie del Area del Proyecto

La superficie total cubierta por el proyecto Penciahue, es de 12.404,1 hás. de acuerdo a las Clases de Suelos para Regadío (I a IV) del reciente estudio detallado de suelos del área, las que corresponden aproximadamente a un 16,3 por ciento de la superficie agrícola total (superficie territorial menos superficie estéril) de la comuna del mismo nombre. En general, la superficie agrícola fuera del proyecto no tiene una producción significativa, pues se trata de terrenos de baja productividad y ocupados actualmente, en su mayor parte, por matorrales y montes, cuya capacidad de uso corresponde principalmente a las Clases V a VII, con posibilidades de desarrollar una explotación de praderas y/o forestal, y en menor proporción a la Clase VIII, sin posibilidades de producción.

La superficie productiva útil o neta de proyecto es de 11.159 hás, es decir, un 90 por ciento del total del proyecto; la superficie restante, 1.245,1 hás, corresponde a terrenos indirectamente productivos, donde se localizan las viviendas, construcciones, canales, caminos, etc.

En cuanto a la superficie bajo canal, regada en forma precaria, alcanza a sólo 933,9 hás. es decir, a un 7,5 por ciento del área del proyecto; los terrenos restantes permanecen en una explotación de secano.

Finalmente, los cultivos anuales sumados a praderas artificiales y plantaciones ocupan una superficie de 4.320,9 hás. lo que representa un 34,8 por ciento de la superficie total y un 38,7 por ciento de la superficie útil del proyecto. El resto se encuentra ocupado por praderas naturales o en barbechos.

En resumen, las superficies del proyecto, pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Superficie total	12.404,1 hás.
- Superficie útil	11.159,0 hás.
- Superficie Sembrada/Plantada	4.320,9 hás.
- Superficie de Riego precario	933,9 hás.

3. Estructura Productiva de los Estratos

Tomando en cuenta fundamentalmente la Encuesta Agropecuaria efectuada

en el área del proyecto por "Hidrosolve" y compatibilizándola con los datos del V Censo Nacional Agropecuario 1975-1976, se determinó la estructura productiva de los estratos y predios-tipo que los representan.

Los resultados obtenidos a nivel de estratos se presentan resumidos en el Cuadro N° 1 en cuanto a la distribución actual de cultivos, en el N°2, en cuanto a la distribución de praderas por rubros pecuarios, según la carga animal actual y, en el N° 3, en cuanto a la composición de la dotación pecuaria actual, expresada en U.A. (Unidades Animales).

a) Predios Rur-urbanos

La superficie ocupada por el estrato de Predios Rur-urbanos en el área del proyecto asciende a 394,20 hás, siendo 44,20 de ellas indirectamente productivas.

La superficie útil de 350 hás, se distribuye en la forma que aparece en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 4

SUPERFICIE PRODUCTIVA DEL ESTRATO RUR-URBANO

Rubros	Hectáreas	%
<u>A. Cultivos Anuales</u>	<u>112,0</u>	<u>32,0</u>
Sandías y Otras Hortalizas	67,2	19,2
Trigo y Otros Cereales	22,4	6,4
Frejol y Otras Chacras	22,4	6,4
<u>B. Praderas</u>	<u>175,0</u>	<u>50,0</u>
Artificiales	35,0	10,0
Naturales	140,0	40,0
<u>C. Plantaciones</u>	<u>10,5</u>	<u>3,0</u>
Frutales	10,5	3,0
<u>D. Barbechos</u>	<u>52,5</u>	<u>15,0</u>
TOTAL UTIL	350,0	100,0

Fuente: Encuesta de Hidrosolve.

CUADRO N°1
DISTRIBUCION ACTUAL DE LA SUPERFICIE PRODUCTIVA POR ESTRATOS
 (En Hás.)

RUBROS	TOTAL AREA	RUR-URDANO	PEQUEÑO	MEDIANO	MED.-GRANDE	GRANDE
de Predios	418	206	112	72	15	13
a. Total	12.404,1	394,2	1.255,1	3.226,0	2.069,1	5.459,7
a. Indirectamente Prod.	1.245,1	44,2	150,1	355,0	206,1	489,7
a. Productiva Util	11.159,0	350,0	1.105,0	2.871,0	1.863,0	4.970,0
<u>CULT. ANUALES</u>	<u>3.083,3</u>	<u>112,0</u>	<u>467,7</u>	<u>803,8</u>	<u>508,4</u>	<u>1.191,4</u>
1. <u>Hortalizas</u>	(346,6)	(67,2)	(35,0)	(84,0)	(49,8)	(110,6)
Sandía y otros	346,6	67,2	35,0	84,0	49,8	110,6
2. <u>Cereales</u>	(1.944,3)	(22,4)	(354,5)	(459,9)	(339,8)	(767,7)
Trigo y otros	1.944,3	22,4	354,5	459,9	339,8	767,7
3. <u>Chacras</u>	(675,5)	(22,4)	(78,2)	(222,7)	(118,8)	(233,4)
Maíz	570,6	-	67,4	214,5	55,3	233,4
Frejol	42,2	15,7	3,0	4,0	19,5	-
Otras chacras	62,7	6,7	7,8	4,2	44,0	-
4. <u>Cult. Industriales</u>	(116,9)	-	-	(37,2)	-	(79,7)
Maravilla	116,9	-	-	37,2	-	79,7
. <u>PRADERAS</u>	<u>5.743,5</u>	<u>175,0</u>	<u>411,8</u>	<u>1.467,4</u>	<u>843,1</u>	<u>2.846,2</u>
Artificiales	610,5	35,0	-	100,0	108,9	366,6
Naturales	5.133,0	140,0	411,8	1.367,4	734,2	2.479,6
. <u>PLANTACIONES</u>	<u>627,1</u>	<u>10,5</u>	<u>88,0</u>	<u>115,7</u>	<u>219,4</u>	<u>193,5</u>
Frutales	67,7	10,5	-	22,0	26,4	8,8
Viñas	559,4	-	88,0	93,7	193,0	184,7
. <u>BARBECHOS</u>	<u>1.705,1</u>	<u>52,5</u>	<u>137,5</u>	<u>484,1</u>	<u>292,1</u>	<u>738,9</u>
TOTAL ESTRATOS	11.159,0	350,0	1.105,0	2.871,0	1.863,0	4.970,0
PORCENTAJE	100,0	3,1	9,9	25,7	16,7	44,6

Fuente: Encuesta de Hidrosolve
 V Censo Agropecuario 1975-76 (INE).

CUADRO Nº 2

DISTRIBUCION ACTUAL DE PRADERAS Y RUBROS PECUARIOS POR ESTRATOS
(En Hás. y U.A.)

		TOTAL AREA		RUR-URBANO PEQUEÑO		MEDIANO		MED.-GRANDE		GRANDE			
ip.Praderas Art.		610,5		35,0		-		100,0		100,9		366,6	
ip.Praderas Nat.		5.133,0		140,0		411,8		1.367,4		734,2		2.479,0	
A./Há.Artificial		0,422											
A./Há.Natural		0,211											
A./Há.Promedio		0,23343		0,25314		0,21105		0,22534		0,23830		0,23818	
<u>RUBROS</u>	<u>U.A./Há.</u>	<u>SUP.</u>	<u>U.A.</u>	<u>SUP.</u>	<u>U.A.</u>	<u>SUP.</u>	<u>U.A.</u>	<u>SUP.</u>	<u>U.A.</u>	<u>SUP.</u>	<u>U.A.</u>	<u>SUP.</u>	<u>U.A.</u>
<u>OVINOS</u>	0,23434	1.833,2	429,6	-	-	24,7	5,2	498,6	112,4	312,3	74,4	997,6	237,6
<u>CANINOS</u>	0,23408	2.003,6	469,0	52,5	13,3	90,5	19,1	513,5	115,7	287,4	68,5	1.059,7	252,4
<u>CABRINOS</u>	0,23818	112,1	26,7	-	-	-	-	-	-	-	-	112,1	26,7
<u>VALOR DE TRABAJO</u>	0,23147	1.794,6	415,4	122,5	31,0	296,6	62,6	455,3	102,6	243,4	58,0	676,8	161,2
TOTAL ESTRATOS	0,23343	5.743,5	1.340,7	175,0	44,3	411,8	86,9	1.467,4	330,7	843,1	200,9	2.846,2	677,9

fuente: Cuadro Nº 8 y Encuesta de Hidrosolve.

CUADRO N° 3

COMPOSICION ACTUAL DE LA MASA PECUARIA POR ESTRATOS

(En Cabezas y U.A.)

RUBROS	TOTAL AREA		RUR-URBANO		PEQUEÑO		MEDIANO		MED.-GRANDE		GRANDE	
	Cab.	U.A.	Cab.	U.A.	Cab.	U.A.	Cab.	U.A.	Cab.	U.A.	Cab.	U.A.
<u>BOVINOS</u>	(558)	(429,6)			(6,8)	(5,21)	(145,6)	(112,36)	(96,4)	(74,41)	(309,2)	(237,62)
Vacas	231	231,0			2,8	2,80	60,4	60,40	40,0	40,00	127,8	127,00
Vaquillas + 24 ms.	53	53,0			0,6	0,60	13,9	13,90	9,2	9,20	29,3	29,30
Vaquillas 12-24 ms.	50	35,0			0,6	0,42	13,1	9,17	8,7	6,09	27,6	19,32
Terneros H	66	16,5			0,8	0,20	17,0	4,25	11,2	2,80	37,0	9,25
Terneros M	66	16,5			0,8	0,20	17,0	4,25	11,2	2,80	37,0	9,25
Novillos 12-24 ms.	39	27,3			0,6	0,42	10,3	7,21	7,0	4,90	21,1	14,77
Novillos + 24 ms.	36	36,0			0,4	0,40	9,5	9,50	6,2	6,20	19,9	19,90
Toros + 24 ms.	8	8,0			0,1	0,10	2,0	2,00	1,3	1,30	4,6	4,6
Toros 12-24 ms.	9	6,3			0,1	0,07	2,4	1,68	1,6	1,12	4,9	3,43
<u>OVINOS</u>	(2.508)	(469,0)	(71,1)	(13,30)	(102,1)	(19,10)	(618,8)	(115,70)	(366,3)	(60,50)	(1.349,7)	(252,40)
Ovejas	1.823	364,6	52,0	10,40	74,3	14,86	449,8	89,96	266,3	53,26	980,6	196,12
Barregas	294	58,8	8,0	1,60	12,0	2,40	72,3	14,46	42,8	8,56	158,9	31,78
Borr. pelo	163	16,3	4,6	0,46	6,6	0,66	40,3	4,03	23,8	2,38	87,7	8,77
Córdros	163	16,3	4,6	0,46	6,6	0,66	40,3	4,03	23,8	2,38	87,7	8,77
Carnerillos	12	2,4	0,4	0,08	0,5	0,10	3,1	0,62	1,8	0,36	6,2	1,24
Carneros	53	10,6	1,5	0,30	2,1	0,42	13,0	2,60	7,8	1,56	28,6	5,72
<u>CAPRINOS</u>	(178)	(26,7)	-	-	-	-	-	-	-	-	(178,0)	(26,7)
<u>A. TRABAJO</u>	(429)	(415,4)	(32,2)	(31,0)	(64,6)	(62,6)	(105,8)	(102,6)	(60,0)	(58,0)	(166,4)	(161,2)
Bovinos (Gueyes)	86	86,0	6,4	6,4	13,0	13,0	21,4	21,4	12,0	12,0	33,2	33,2
Equinos + 24 ms.	309	309,0	22,8	22,8	46,6	46,6	76,4	76,4	43,0	43,0	120,2	120,2
Equinos - 24 ms.	34	20,4	3,0	1,8	5,0	3,0	8,0	4,8	5,0	3,0	13,0	7,8
TOTAL ESTRATOS		1.340,7		44,3		86,91		330,66		200,91		677,92

Fuente: Encuesta de Hidrosolve
V Censo Agropecuario 1975-76 (I.N.E.)

Se aprecia que, la mayor parte de la superficie útil (50 por ciento) está ocupada por praderas, principalmente naturales; seguida por cultivos anuales (32 por ciento), principalmente hortalizas, cultivos de alta rentabilidad por hectárea.

La dotación pecuaria de los predios rur-urbanos, que talaja las praderas existentes en ellos, está constituidas por animales de trabajo (equinos) y ovinos, con 31 y 13,3 U.A. respectivamente, haciendo un total de 44,3 U.A.

Para todos los efectos del proyecto no se ha considerado a los predios rur-urbanos, por ser unidades no económicas, que no practican una agricultura empresarial, los que en realidad, están destinados en su mayoría a viviendas o huertos de trabajadores que presten sus servicios en explotaciones de mayor tamaño. Es decir, en adelante el área del proyecto quedará circunscrita a sólo 12.009,9 hás de superficie total y 10.809, 0 hás. de superficie útil, aún cuando se consultará, en la distribución del agua, la dotación que requieren para sus cultivos.

4. Estructura Productiva de los predios-tipo

En el capítulo "Condiciones Sociales y Agrarias", del estudio de Hidrosolve", se efectuó la estratificación por tamaño de los predios del área del proyecto, delimitando los cinco estratos de tamaño ya analizados, con lo cual es posible determinar los predios-tipo representativos de los cuatro estratos que serán incluidos en el proyecto, es decir, de los estratos de Predios Pequeños, Medianos, Mediano-grandes y Grandes con el objeto de poder cuantificar a dicho nivel, que es el de los posibles beneficiarios del proyecto, rentabilidades y capacidades de enfrentar, contando con un financiamiento adecuado, las inversiones que deberán realizarse a nivel predial para posibilitar el logro de las metas de producción que se proponen en el proyecto.

Estos predios-tipo se han determinado en forma que resulten representativos de los estratos con que se identifican, y aunque en la práctica no existan predios con estas características precisas, ello no es impedimento para que, como elemento de análisis, los resultados que se obtengan en dichos predios-tipo tengan validez.

El tamaño de los predios-tipo, según se aprecia en el Cuadro N° 5 varía entre 9,8 hás y 383 hás de superficie útil, existiendo en ellos una superficie indirectamente productiva (casas, caminos, construcciones, etc) que oscila entre el 12,0 por ciento (Predio-tipo Pequeño) y el 9,0 por ciento (Predio-tipo Grande) de su tamaño total, Para efectos prácti

cos, la superficie útil, con lo cual se efectuarán los diversos análisis futuros, se ha redondeado, quedando entonces los tamaños siguientes:

- Predio-tipo del estrato Pequeño = 10 hás.
- Predio-tipo del estrato Mediano - 40 hás.
- Predio-tipo del estrato Mediano-Grande = 124 hás.
- Predio-tipo del estrato Grande = 382 hás.

La superficie productiva y la dotación pecuaria de cada predio-tipo se ha presentado en gran parte ya, al describir el estrato correspondiente, pero se resume en los Cuadros N° 5 y 6. La incidencia de cada rubro dentro del total del predio-tipo, es por cierto, similar a la que tiene dentro del estrato equivalente, con las naturales diferencias por ajustes y aproximaciones.

5. Rendimientos, Costos y Tecnología

Los rendimientos y costos de producción de los diferentes rubros agrícola y pecuarios para los diferentes estratos y predios-tipo, se estimaron, principalmente, sobre la base de las encuestas efectuadas en la zona por "Hidrosolve", considerando, además, los antecedentes técnicos entregados por diferentes publicaciones, tales como "V Censo Agropecuario 1975-76" (I.N.E.), "Insumos Físicos en la Agricultura" (Corfo-Ministerio de Agricultura), "Agricultura: Riego e Insumos" (IICA), Revista "El Campesino" (S.N.A.) etc.

En general, existe en el área del proyecto, conforme a lo observado como imperante, una tecnología baja, de uso intensivo de mano de obra e implementos de tiro animal, con escaso grado de mecanización y de bajo uso de insumos tecnológicos, como fertilizantes, pesticidas y semillas mejoradas; todo lo cual, si bien disminuye los costos unitarios, tiene un efecto negativo sobre los rendimientos, que son, en promedio, inferiores a los obtenidos regionalmente para casi todos los rubros agrícolas y pecuarios.

Estas características de la agricultura se explican no por un desconocimiento del productor, sino porque éste prefiere minimizar sus gastos y no recurrir, al crédito, ante la inseguridad de los resultados agrícolas, que dependen en esta zona esencialmente de la cantidad y distribución de las lluvias, las que varían fuertemente de un año a otro.

A partir de la información de terreno, se seleccionaron los rubros más representativos del área del proyecto, incluyendo los restantes dentro

C U A D R O N° 5

DISTRIBUCION ACTUAL DE LA SUPERFICIE PRODUCTIVA POR PREDIOS - TIPO
(En hás.)

	PEQUEÑO		MEDIANO		MED.-GRANDE		GRANDE	
Sup. Total	11,21		44,81		137,94		419,98	
Sup. Indirectamente Prod.	1,34		4,93		13,74		37,67	
Sup. Productiva	9,87		39,88		124,20		382,31	
Sup. Productiva Práctica	10,00		40,00		124,00		382,00	
<u>Rubros</u>	<u>Hás.</u>	<u>%</u>	<u>Hás.</u>	<u>%</u>	<u>Hás.</u>	<u>%</u>	<u>Hás.</u>	<u>%</u>
<u>Cult. Anuales</u>	<u>4,23</u>	<u>42,3</u>	<u>11,20</u>	<u>28,0</u>	<u>33,84</u>	<u>27,3</u>	<u>91,57</u>	<u>24,0</u>
<u>Hortalizas</u>								
Sandía y otros	0,32	7,5	1,17	10,5	3,31	9,8	8,50	9,3
<u>Cereales</u>								
Trigo y otros	3,20	75,8	6,41	57,2	22,62	66,8	59,00	64,4
<u>Chacras</u>								
Maíz	0,61	14,4	2,99	26,7	3,68	10,9	17,94	19,6
Frejol y otros	0,10	2,3	0,11	1,0	4,23	12,5	-	-
<u>Cult. Industriales</u>								
Maravilla	-	-	0,52	4,6	-	-	6,13	6,7
<u>Praderas</u>	<u>3,73</u>	<u>37,3</u>	<u>20,44</u>	<u>51,1</u>	<u>56,11</u>	<u>45,2</u>	<u>218,77</u>	<u>57,3</u>
Artificiales	-	-	1,39	6,8	7,25	12,9	28,18	12,9
Naturales	3,73	100,0	19,05	93,2	48,86	87,1	190,59	87,1
<u>Plantaciones</u>	<u>0,80</u>	<u>8,0</u>	<u>1,61</u>	<u>4,0</u>	<u>14,61</u>	<u>11,8</u>	<u>14,86</u>	<u>3,9</u>
Frutales	-	-	0,31	19,0	1,76	12,0	0,68	4,6
Viñas	0,80	100,0	1,30	81,0	12,35	88,0	14,18	95,4
<u>Barbechos</u>	<u>1,24</u>	<u>12,4</u>	<u>6,75</u>	<u>16,9</u>	<u>19,44</u>	<u>15,7</u>	<u>56,80</u>	<u>14,8</u>
TOTAL PREDIOS-TIPO	10,00	100,0	40,00	100,0	124,00	100,0	382,00	100,0

Fuente : Encuesta de Hidrosolve.

C U A D R O N º 6

DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE DE PRADERAS POR PREDIOS-TIPO
(En Hás)

RUBROS	PEQUEÑO		MEDIANO		MED-GRANDE		GRANDE	
	Hás	%	Hás	%	Hás	%	Hás	%
A. <u>Animales de Renta</u>	<u>1,04</u>	<u>27,9</u>	<u>14,10</u>	<u>70,0</u>	<u>39,91</u>	<u>71,1</u>	<u>166,75</u>	<u>76,2</u>
Bovinos	0,22	21,2	6,95	49,3	20,78	52,1	76,68	46,0
Ovinos	0,82	78,8	7,15	50,7	19,13	47,9	81,45	48,8
Caprinos	-	-	-	-	-	-	8,62	5,2
B. <u>Animales de Trabajo</u>	<u>2,69</u>	<u>72,1</u>	<u>6,34</u>	<u>30,0</u>	<u>16,20</u>	<u>28,9</u>	<u>52,02</u>	<u>23,8</u>
TOTAL PRADERAS	3,73	100,0	20,44	100,0	56,11	100,0	218,77	100,0

Fuente: Estimaciones de Hidrosolve

CUADRO N° 7.

RENDIMIENTOS Y PRODUCCION POR ESTRATOS

RUBROS	RUR-URBANO		PEQUEÑO			MEDIANO			MED.-GRANDE			GRANDE			TOTAL AREAS				
	Sup.(Hás)	Prod.	Sup.(Hás)	Rend.	Prod.	Sup.(Hás)	Rend.	Prod.	Sup.(Hás)	Rend.	Prod.	Sup.(Hás)	Rend.	Prod.	Sup.(Hás)	Rend.	Prod.		
AGRICOLA	<u>350,0</u>		<u>1.105,0</u>			<u>2.871,0</u>			<u>1.863,0</u>			<u>4.970,0</u>			<u>11.159,0</u>				
Cult. Anuales	<u>(112,0)</u>		<u>(467,7)</u>			<u>(803,8)</u>			<u>(508,4)</u>			<u>(1.191,4)</u>			<u>(3.083,3)</u>				
Sandía *	1/ 67,2	201,6	35,0	3,0	105,0	84,0		3,0	252,0	49,8	3,0	149,4	110,6	3,0	331,8	346,6	3,0	1.039,0	
Trigo *	2/ 22,4	221	354,5	8,8	3.120	459,9	8,5	3.909	339,8	11,6	3.942	767,7	11,0	8.445	1.944,3	10,1	19.637		
Maíz	2/ -	-	67,4	6,0	404	214,5	5,2	1.115	55,3	8,7	481	233,4	8,3	1.937	570,6	6,5	3.937		
Frejol *	2/ 22,4	192	10,8	8,3	90	8,2		9,0	74	63,5	8,6	546	-	-	104,9	8,6	902		
Maravilla	2/ -	-	-	-	-	37,2		14,7	548	-	-	79,7	13,8	1.100	116,9	14,1	1.648		
Praderas	<u>(175,0)</u>		<u>(411,8)</u>			<u>(1.467,4)</u>			<u>(843,1)</u>			<u>(2.846,2)</u>			<u>(5.743,5)</u>				
Artificiales	35,0	-	-	-	-	100,0	-	-	108,9	-	-	366,6	-	-	610,5	-	-		
Naturales	140,0	-	411,8	-	-	1.367,4	-	-	734,2	-	-	2.479,6	-	-	5.133,0	-	-		
Plantaciones	<u>(10,5)</u>		<u>(88,0)</u>			<u>(115,7)</u>			<u>(219,4)</u>			<u>(193,5)</u>			<u>(627,1)</u>				
Frutales	3/ 10,5	63,0	-	-	-	22,0	6,0	132,0	26,4	6,0	158,4	8,0	6,0	52,0	67,7	6,0	406,2		
Víña	4/ -	-	88,0	35,7	3.142	93,7	36,0	3.373	193,0	35,0	6.755	184,7	39,0	7.204	559,4	36,6	20.474		
Barbechos	52,5	-	137,5	-	-	484,1	-	-	292,1	-	-	738,9	-	-	1.705,1	-	-		
PECUARIOS	<u>175,0</u>		<u>411,8</u>			<u>1.467,4</u>			<u>843,1</u>			<u>2.846,2</u>			<u>5.743,5</u>				
Bovinos	-	-	24,7	-	-	490,6	-	-	312,3	-	-	997,6	-	-	1.833,2	-	-		
Carne	5/ -	-	-	20,22	499	-	21,89	10.914	-	23,14	7.227	-	23,14	23.884	-	32,76	41.724		
Ovinos	52,5	-	90,5	-	-	513,5	-	-	287,4	-	-	1.059,7	-	-	2.003,6	-	-		
Carne	5/ -	1.308	-	20,75	1.878	-	22,14	11.369	-	23,42	6.731	-	23,40	24.797	-	23,00	46.803		
Lana	5/ -	127	-	2,17	196	-	2,31	1.186	-	2,45	704	-	2,45	2.596	-	2,40	4.809		
Caprinos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112,1	-	-	112,1	-	-		
Carne	5/ -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,80	1.547	-	13,60	1.547		
A. Trabajo	122,5	-	296,6	-	-	455,3	-	-	243,4	-	-	676,8	-	-	1.794,6	-	-		
Jornadas	1/ -	1.548	-	10,55	3.129	-	11,27	-	-	-	-	11,92	2.901	-	11,91	8.061	-	11,57	20.770

Fuente: Encuesta de Hidrosolve.

1/ Miles de Unidades.(Rendimiento y Producción). 2/ qq. 3/ Toneladas. 4/ Hectólitros. 5/ Kgs. * Incluye otros cultivos.

del rubro más importante del grupo respectivo, asimilándose en rendimientos y costos, pues separadamente son de escasa significación. Es así que otros Cereales, como avena y cebada, se asimilaron al trigo, y otras chacras, como lentejas, chícharos y papas, se asimilaron al frejol.

Con respecto a los grupos Hortalizas y Frutales, se ha preferido expresar los rendimientos y costos en términos del rubro más representativo, debidamente castigado (en rendimientos y/o precio), para poder cubrir la gran diversidad de variedades hortícolas y frutícolas existentes en el área del proyecto y que corresponde, en su gran mayoría, a explotaciones de tipo casero. A las Hortalizas las representa la sandía y a los Frutales los representa el manzano.

a) Rendimientos

La encuesta ya citada detectó diferencias de rendimientos entre estratos para la mayoría de los rubros agrícolas y pecuarios.

(i) Cultivos anuales

Si se observa la participación de los cultivos anuales dentro de la superficie de cada estrato en el Cuadro N°7, se aprecia una incidencia porcentualmente mayor en el Estrato Pequeño, ya que alcanza al 42,3 por ciento del total del estrato, la que baja en los estratos intermedios a alrededor de un 28 por ciento, para llegar en el Estrato Grande a sólo un 24 por ciento.

Este exceso de cultivos en los estratos más pequeños, indicadores de un mal manejo del recurso suelo, de acuerdo a su capacidad de uso para terrenos de secano, ha traído como consecuencia un empobrecimiento de los suelos, lo que explica en parte los rendimientos en general más bajos que registran los diferentes rubros.

-Trigo y maíz

El empobrecimiento del recurso suelo ya citado, unido a la ausencia de insumos tecnológicos y junto a labores culturales deficientes, se refleja claramente en los bajos rendimientos obtenidos en los Estratos Pequeños y Mediano, como se puede observar en el cuadro siguiente.

CUADRO N° 8

RENDIMIENTO DEL TRIGO Y MAIZ POR ESTRATOS
(qq/há)

Rubros	Promedio área	Pequeño	Mediano	Med.Grande	Grande
Trigo	10,1	8,8	8,5	11,6	11,0
Maíz	6,9	6,0	5,2	8,7	8,3

Fuente: Encuesta de Hidrosolve

Los rendimientos en los estratos de inferior tamaño sólo alcanzan a alrededor del 85 por ciento del rendimiento promedio del trigo en el área del proyecto y alrededor del 80 por ciento en el maíz.

Este sistema de explotación de bajo ingreso en los estratos menores, se explica por el excedente de fuerza laboral y de tracción animal de que disponen, lo que junto al no pago de leyes sociales, no efectuar depreciaciones ni tener gastos administrativos, les permite continuar con estos cultivos a pesar del ingreso negativo que les resultaría al considerar su costo real de producción debidamente calculado.

Obligados a una agricultura de autoconsumo para su subsistencia y sin posibilidad de trabajo en el área por ser zona de secano con exceso de fuerza de trabajo, los productores de dichos estratos continúan con esta forma de explotación provocando cada día una mayor destrucción del recurso suelo.

-Otros Cultivos

En los restantes cultivos anuales, con la excepción de hortalizas (sandía) cuyo rendimiento es parejo, se registran también diferencias entre estratos, pero son de menor significación y no están aparentemente vinculados al mayor o menor tamaño de los predios. Tal es así, que en el caso del frejol, el rendimiento promedio del área es similar al del Estrato Mediano-grande, siendo inferior en un 3,5 por ciento en el Estrato Pequeño y superior en un 4,6 por ciento en el Estrato Mediano. Para la maravilla, que sólo se cultiva en dos estratos, se registra en el

Estrato Mediano un rendimiento superior al Grande, pero con una variación (positiva o negativa) no mayor del 4 por ciento respecto al promedio del área.

(ii) Plantaciones

Los diferentes estratos acusan diferencias de rendimiento en las viñas, según se pudo constatar en la encuesta efectuada en terreno, lo que se presenta en el cuadro siguiente.

CUADRO N° 9

RENDIMIENTO DE LAS VIÑAS POR ESTRATOS
(Lts/há)

	Area	Pequeño	Mediano	Med-Grande	Grande
Rendimiento	3.660	3.570	3.600	3.500	3.900
Superf. (hás)	559,4	88,0	93,7	193,0	184,7

Fuente: Encuesta de Hidrosolve

Se observa que los tres estratos menores tienen un rendimiento inferior al Estrato Grande, aunque ellos concentran el 67 por ciento de la superficie total plantada con viñas en el área del Proyecto. Esto se debe a la baja disponibilidad de recursos financieros, que se refleja en la contratación inoportuna de la fuerza laboral extrapredial, controles sanitarios deficientes, menor uso de fertilizantes, replante insuficiente, etc.

Sin embargo, las diferencias de rendimientos entre estratos no son tan apreciables, ya que alcanzan a menos de un 6,5 por ciento (sobre/bajo) respecto del promedio del área.

(iii) Praderas y Producción Pecuaria

El alto porcentaje de praderas naturales (Cuadro N°1) y el mal manejo de las mismas se reflejan en una baja productividad, medida por el rendimiento pecuario. En general, la carga animal por hectárea actual es excesiva y no corresponde, ni aún con un mejor manejo, a la disponibilidad de nutrientes necesarios para una alimentación racional de la existencia pecuaria, lo que se aprecia al comparar dicha carga con el rendimiento de carne o lana por hectárea para los diferentes estratos, según el cuadro Sgte:

CUADRO N° 10
RENDIMIENTO PECUARIO POR ESTRATOS

	Promedio área	Pequeño	Mediano	Med-Grande	Grande
U.A/há	0,23343	0,21105	0,22534	0,23830	0,23818
<u>Bovinos</u>					
Kg. Carne/UA	97,13	95,81	97,14	97,10	97,15
Kg. Carne/Há	22,76	20,22	21,89	23,14	23,14
<u>Ovinos</u>					
Kg. Carne/UA	98,25	98,32	98,25	98,28	98,24
Kg. Lana/UA	10,27	10,28	10,25	10,28	10,29
Kg. Carne/Há	23,00	20,75	22,14	23,42	23,40
Kg. Lana/Há	2,40	2,17	2,31	2,45	2,45

Fuente: Encuesta de Hidrosolve

Se observa que en el Estrato Pequeño, que tiene una carga animal por hectárea inferior a la de los restantes estratos, la baja calidad de los pastos hace que sus rendimientos por hectárea alcancen alrededor de un 90 por ciento del promedio del área del proyecto.

En general, se aprecia que a mayor tamaño de los predios, aumenta la carga animal por hectárea y también el rendimiento expresado en carne en pie o lana, aunque estos aumentos significan alcanzar como máximo sólo un 105 por ciento del promedio general del área del proyecto, considerando éste como base.

b) Descripción de los Cultivos y Plantaciones

En el área comprendida por este proyecto de regadío, la mayor superficie ocupada por Cultivos anuales está dedicada a siembras de trigo. En mucho menor proporción se cultiva Maíz, Maravilla, Frejoles, Papas, Lentejas, Chícharos y diversas Hortalizas, principalmente Sandía.

Entre los cultivos permanentes, la mayor superficie está destinada a viñas viníferas, encontrándose también diseminados en huertos ca-

seros diversas especies de Frutales, como Olivos, Manzanos, Ciruelos, Perales, Paltos, Cítricos, Duraznos, etc. En General, se trata de plantaciones bastante antiguas, sin posibilidades de recuperación, excepto ciertas viñas de algunos predios grandes.

La mayor superficie del área está ocupada por praderas naturales de bajo poder alimenticio y de corta duración, en las que predominan gramíneas anuales y otras especies, también de crecimiento anual, como "Alfilerillo" (*Erodium* spp) y "Hualputras" (*Medicago* spp).

En contados predios se han establecido praderas de secano con trébol subterráneo, falaris, ballicas, etc., con resultados muy satisfactorios, cuando se las somete a un buen manejo.

(i) Trigo (*Triticum aestivum*)

Esta especie constituye el cultivo de mayor importancia en el país, tanto por la superficie sembrada como por la demanda de la población. En los últimos 13 años (1964/65 - 1976/77) se ha cultivado con trigo en el país un promedio de 644.000 hás, de las cuales el 75 por ciento corresponde a terrenos de secano y el 25 por ciento a suelos de riego.

Las cifras preliminares del último Censo Agropecuario (1975/76), registran para la VII Región un total de 81.450 hás sembradas de trigo, o sea 12,7 por ciento del total nacional. La provincia de Talca, con 26.968,5 hás. contribuye con el 36,8 por ciento del trigo sembrado en la región, y la comuna de Pencahue con el 10 por ciento de las siembras de dicha provincia.

En el área del proyecto, donde se siembran unas 2.000 hás, el trigo se cultiva casi en su totalidad de secano, en terrenos barbechados a comienzos del invierno del año anterior, que se han mantenido en descanso con pastos naturales 3 o más años. En algunos casos, cuando se considera que el suelo conservará la humedad proveniente de las lluvias, se aprovecha esta labor de barbecho para cultivarlo con chacras (maíz), sembrando el trigo al año siguiente, previa eliminación del rastrojo.

En toda el área se emplea casi exclusivamente una antigua variedad de trigo blanco de invierno, denominado "1.500" o "Libún".

En algunos casos las siembras se ejecutan "en polvo" en el mes de abril, pero la generalidad lo hace en mayo, después de las primeras lluvias.

La semilla se distribuye a mano, al voleo, a razón de 120 a 160 Kgs. por hectárea. El empleo de fertilizantes se limita a una aplicación de salitre sódico en primavera, en proporción de 80 a 160 Kgs. por hectárea.

En los últimos años se ha empezado a usar diversos pesticidas para combatir ataques del pulgón de los cereales. Su aplicación se ejecuta con pulverizadores de espalda, o en el caso de predios grandes, contratando los servicios de empresas especializadas en fumigaciones aéreas.

La cosecha se ejecuta en los meses de diciembre y enero, arrendando trilladoras estacionarias y cosechadoras automotrices.

Según los tres últimos Censos Agropecuarios, el rendimiento promedio de este cultivo en el área es de 10,1 qq/há.

Ensayos anuales en secano, realizados por la Estación Experimental de la Sociedad Nacional de Agricultura en 1975/76, temporada excepcional aporte y distribución estacional de lluvias para la zona, produjeron en la zona de Pencahue rendimientos de 36,2/qq por hectárea con la variedad Toquifén y 34,0/qq por hectárea con la variedad SNA 2. En trigo candeal se obtuvo 44,2/qq por hectárea con la variedad Quilafén, y 52,7/qq por hectárea con Vermun EE. Se concluye entonces, que la principal limitante para el desarrollo del cultivo la constituye el factor disponibilidad (en cantidad y oportunidad) de agua.

(ii) Maíz (Zea Mayz)

La superficie destinada a este cultivo en el país en los últimos cinco años alcanza a un promedio de 99.000 hás correspondiendo al año 1975/76 un total de 96.150 hás.

La VII Región contribuye a integrar este total con 28.987 hás (30,2 por ciento), de las cuales 7.424 hás correspondieron a siembras en la provincia de Talca, o sea, el 25,6 por ciento del total de la región.

En el área del proyecto, la superficie dedicada al maíz alcanza a 570 hás. la mayor parte en suelos de secano previamente barbechados para el trigo y cuando la caída pluvial es adecuada para el cultivo del Maíz.

La preparación de suelos para este cultivo se inicia a fines de agosto, roturando con arado de vertedera. En el mes de octubre se procede normalmente a ejecutar un rastraje y la siembra a ma

no durante la cruz, distribuyendo la semilla surco por medio y tapando con rastrón de palo.

La cantidad de semilla ocupada es de 10 a 15 Kgs. por hectárea y su calidad corresponde al tipo corriente, seleccionada de la producción de los predios del área, especialmente por su precocidad, generalmente derivada de las variedades Camelia y Curagua. En pequeña proporción, los predios con mayor superficie y riego están empleando semillas de maíces híbridos.

Las labores culturales, como el control de malezas, fertilización, control de plagas y enfermedades, generalmente no se realizan o se efectúan en forma muy primitiva. Sólo algunos agricultores usan técnicas mejoradas, pero limitadas naturalmente por un costo posible de ser absorbido por el rendimiento esperado.

La cosecha se ejecuta en marzo o abril, quebrando o separando a mano la mazorca, amontonándola para luego transportarla a la bodega para proceder a deshojar, secar y desgranar la mazorca a mano.

De acuerdo con las cifras de los tres últimos censos agropecuarios, el rendimiento promedio del cultivo en el área alcanza a 6,9 qqm por hectárea de los cuales una parte importante se destina a autoconsumo y semilla.

(iii) Frejol (Phaseolus vulgaris L.)

Las cifras preliminares del censo agropecuario 1975/76, registran una superficie sembrada en el país con esta leguminosa de 82.000 hás. y un aumento para 1976/77 a 97.300 hás. De esta última cifra, la VII región siembra 38.210 hás. o sea, el 39,3 por ciento del total nacional.

En el área del proyecto se destinan a este cultivo aproximadamente 40 hás. Se estima que el 60 por ciento de estas siembras se encuentran en terrenos regados y el resto en secano con aporte de agua desde el nivel freático.

La preparación de suelos para estas siembras se inicia a salidas de invierno, ejecutando una labor de roturas, seguidas de una labor de cruz y uno o más rastrajes.

La siembra se efectúa en octubre y principios de noviembre, mediante una aradura, distribuyendo la semilla a mano, a chorro

continuo, surco por medio y tapando con una pasada de tablón.

La cantidad de semilla empleada es de 120 a 140 kgs. por hectárea, prefiriéndose variedades para el consumo como porotos granados y secos, tales como: Coscorrón, Burros, Argentinos y Tórtola.

Los cuidados en este cultivo consisten en limpia con arado corriente, acondicionado para limpieza, y con azadón en la hileras, más riegos eventuales en algunos pequeños sectores del área.

La cosecha se efectúa arrancando las matas a mano, dejándolas secar en el terreno 2 a 3 días, antes de su transporte a la era, donde se procede a la "trilla" con animales.

El rendimiento promedio para la región en el período 1970/71 a 1975/76 ha sido de 9,5 qqm por hectárea, para cultivos en riego y secano. En el área de proyecto, el rendimiento promedio es 8,6 qqm por hectárea.

(iv) Maravilla (*Helianthus annuus* L)

La superficie sembrada de maravilla en el país registra un promedio anual de 13.000 hás. en el quinquenio 1972-73 a 1976-77.

Para el año agrícola 1976-77, la encuesta agropecuaria del Instituto Nacional de Estadística registra un total sembrado en el país de 10.330 hás., de las cuales 4.670 corresponden a la VII Región.

La provincia de Talca contribuye a este total regional con 1.300 hás. y el área del proyecto con 117 hás, lo que representa el 3,8 por ciento de los terrenos dedicados a cultivos anuales.

Se estima que el 60% de la siembra de maravilla en el área del proyecto se cultiva en terrenos de secano "arrulados", que mantienen un grado suficiente de humedad en el subsuelo para el desarrollo del cultivo.

La preparación de suelos para la siembra se inicia en agosto, ejecutando una labor de rotura, seguida de una cruz y un ras-traje.

La siembra se ejecuta en septiembre y octubre, sembrando a mano, a distancias variables de 0,10 a 0,20 m. sobre la hilera y surco por medio. La semilla se tapa con arado, pasando a continuación un rastrón de palo y trazando surcos de desagüe.

Para estas siembras de secano se prefieren las variedades precoces: Armavirsky, Peredovick, Mayak, etc., empleando 12 a 15 kgs. de semilla por hectárea.

Los cuidados del cultivo se reducen a mantener el suelo libre de malezas, operación que se realiza arando superficialmente las entrelíneas o con cultivador. Cuando las plantas tienen de 4 a 6 hojas se ejecuta raleo y limpieza con azadón en las hileras, dejando las plantas a mayor o menor distancia según la humedad con que se cuenta.

La cosecha se ejecuta cortando las cabezuelas y ensartándolas en el mismo tallo cortado para terminar el proceso de secado. En cultivos de mayor extensión la cosecha se efectúa con automotriz.

El rendimiento medio de este cultivo en el país, para el período 1970-71 a 1975-76, alcanza a 12,7 qqm por hectárea y para la VII Región a 11,5 qqm. En el área del proyecto el rendimiento promedio es de 14,1 qqm por hectárea.

(v) Hortalizas

Los cultivos hortícolas ocupan en el área del proyecto una superficie de 347 hás., lo que representa el 11,2% del total de cultivos anuales.

En las propiedades pequeñas, vecinas a las localidades de lo Figueroa, Pencahue, Corinto, etc., se cultivan extensiones limitadas de hortalizas surtidas que se comercializan en la ciudad de Talca.

Estos cultivos se ejecutan en platabandas de 1 m. de ancho por 10 ó más metros de largo y de una altura aproximada de 30 a 50 cms. sobre el nivel del terreno; son, en general, abonadas con estiércol y regadas con aguas de noria.

- Sandía (*Citrullus vulgaris* L.)

Este cultivo constituye el mayor rubro de explotación hortícola del área, ocupando terrenos de secano "arrulados" que conservan un buen grado de humedad hasta la cosecha.

Las labores de preparación de suelos para estas siembras se inician a fines de agosto, con una rotura para continuar con una labor de cruz a uno o más rastrajes.

Preparado el terreno, se procede a marcar las hileras de siembra, cultivándolas con arado en un ancho de 0,60 a 0,80 m. a mayor profundidad.

La siembra se ejecuta a mano, en septiembre y octubre, en surcos trazados a 2,5 m. y depositando la semilla en casilleros a 1,20 m. de distancia sobre la hilera.

La semilla se tapa con arado, pasando a continuación un rastrillo o rastrón de palo. La variedad empleada corresponde al tipo Klondike y se emplea a razón de 1,5 a 2 kgs. por hectárea.

Los cuidados del cultivo consisten en uno o dos araduras en la entrelínea, a porca a las matas al realizar el raleo, arreglos de guía y azufradura. Cuando se dispone de agua para el riego se aplican dos riegos en noviembre, el primero cuando las plantas sueltan las guías y el segundo en la florescencia.

La cosecha se realiza en enero y febrero, ejecutando 3 a 4 cortes de frutas, a intervalos de una semana, obteniéndose un total aproximado de 3.000 frutos equivalentes a primera calidad por hectárea.

(vi) Praderas

En la superficie de suelos arables del proyecto existen aproximadamente 5.750 hás de praderas, lo que corresponde al 51,5% de dichos suelos. De este total, 5.140 hás. (89,4%), corresponden a praderas naturales y 610 hás. a praderas cultivadas o artificiales.

Las praderas naturales están constituidas por gramíneas anuales y otras especies anuales como "Alfilerillo", "Hualputra", etc.,

cuyo desarrollo se inicia con las primeras lluvias, deteniéndose con las bajas temperaturas de invierno para incrementar su crecimiento en primavera y termina su ciclo vegetativo sembrando en diciembre. En esta forma, su aprovechamiento para talaje directo comprende la temporada entre julio y noviembre.

Las praderas cultivadas de secano se han formado principalmente en siembras asociadas con trigo y en menor proporción, por siembras directa a base de trébol subterráneo, ballica, falaris y festucas.

En terrenos que disponen de riego se encuentran pequeñas superficies sembradas con alfalfa y trébol rosado, forrajeras cuyas características se resumen a continuación.

- Trébol rosado (*Trifolium pratense*)

El trébol rosado se caracteriza por su rápido establecimiento y capacidad de recuperación después de cada corte o pastoreo.

Su siembra se realiza generalmente asociada con el trigo, con lo cual se aprovechan las labores de preparación de suelos para este cultivo.

La semilla se distribuye a mano, al voleo, a continuación de la siembra y tapado del trigo, esparciéndola sobre una rastra de ramas que la entierra superficialmente.

La semilla empleada corresponde a la variedad Quiñequeli, tipo corriente, y se aplica a razón de 15 a 20 kgs. por hectárea.

Los cuidados culturales que recibe esta pradera son los mismos aplicados al trigo hasta la cosecha del cereal, y consisten en la aplicación de pesticidas y dos o tres riegos, cuando es posible. Después de la cosecha del cereal se ejecuta una labor de rastrillaje para eliminar la paja y el pasto cortado por la cosechadora, continuando con los riegos que se repiten a intervalos de 10 a 12 días.

La producción de forraje puede destinarse a ensilaje, elaboración de heno o pastoreo directo, durante los 3 años que se mantiene la pradera.

- Alfalfa (Medicago sativa)

Esta forrajera se encuentra en algunos predios regados del área, sembrada sólo o asociada con el trigo. En este último caso, la preparación del terreno consiste en una labor de rotura, cruza y dos o más rastrajes, hasta dejar el suelo mullido y libre de malezas, terminando esta labor con una pasada de rastrón para emparejar y comprimir el suelo.

La siembra se realiza generalmente en otoño, durante abril y mayo, distribuyendo la semilla al voleo, a mano o con sembradora de pecho, tapando a continuación con rastra de ramas.

La cantidad de semilla empleada con esta modalidad de siembra es de 20 a 30 kgs. por hectárea.

Los cuidados culturales de la alfalfa durante el primer año se limitan al trazado de acequias de riego y desagües. Desde fines de septiembre hasta abril se ejecutan riegos repetidos, a intervalos de 8 a 10 días, interrumpiéndolos antes de cada corte para realizar la faena de siega, rastrillaje y henificación.

Durante el primer año la alfalfa produce un corte, debido a su asociación con el cereal; desde el segundo año en adelante, se obtienen hasta cuatro cortes para heno, ensilaje o pastoreo.

(vii) Vid (Vitis vinifera)

La viticultura es una de las actividades agrícolas más importantes en el área del proyecto, tanto por la inversión como por la cantidad de mano de obra que demanda por hectárea plantada.

La superficie ocupada por viñedos en el país alcanza a 105.000 hás. de las cuales el 39,5% se encuentra en la VII Región. De este total, corresponden a la provincia de Talca 15.600 hás. lo que representa el 14,8% del total del país y el 37,5% de la región.

En el área del proyecto, la superficie plantada de vides viníferas es de 560 hás. lo que equivale al 89,2 % de la superficie destinada a plantaciones y el 5,0% de los suelos arables.

Casi la totalidad de estos viñedos tienen una edad de establecimiento superior a 35 años, conservándose a base de replantes mediante el sistema de mugrones.

Los cepajes más comunes corresponden a las variedades País, Cabernet y Semillón, plantadas a distancias variables desde 1,50 a 1,80 m. entre las hileras por 1,20 a 1,60 m. sobre la hilera, formadas por el sistema "de cabeza" o por el denominado Guyot doble, en espaldera con dos alambres.

Las labores del suelo en estos viñedos se inician a salida del invierno con una aradura, continuando con la apertura de hileras de las plantas, repitiendo estos trabajos para mantener el suelo mullido y libre de malezas.

El resto de las labores culturales consiste en replantes por el sistema de mugrones, poda, recolección de los sarmientos eliminados con esta operación, reposición de algunos cabezales y rodrones, estiramientos de alambres y amarras en seco de los cargadores al alambrado. Los trabajos continúan en primavera con desbrotes, envoltura de la vegetación, fertilización con sa- litre y control de plagas y enfermedades, especialmente de Oidium (Uncinula necator).

En algunos casos se ejecuta después de la poda un tratamiento sanitario de invierno, para controlar los estados invernantes de conchuelas, arañitas, oidium, etc. Cuando se presentan ataques intensos de arañitas en primavera, se controlan mediante pulverizaciones con diversos productos acaricidas. Para prevenir los efectos del oidium, que es la enfermedad más frecuente de los viñedos, se ejecutan normalmente 3 a 4 aplicaciones de azufre, iniciándolas cuando los brotes tienen 10 cms. de largo y terminando cuando la fruta inicia su período de madurez.

La cosecha se realiza en marzo y abril, cortando los racimos a mano, operación que se ejecuta a trato, en base a un tarifado establecido, transportando simultáneamente la uva para su vinificación a la Cooperativa Vitivinícola de Talca. El rendimiento promedio actual es de 3.660 lts. por hectárea.

(viii) Frutales

Las plantaciones frutales del área ocupan 67,6 hás. y están constituidas por diversas especies diseminadas en huertos caseros,

en las que predominan los olivos, manzanos, duraznos, perales, ciruelos, paltos, citrus, parronales de uva de mesa, etc.

La edad de los árboles, la plantación entremezclada de diferentes variedades y su deficiente manejo actual, no permiten ninguna posibilidad de transformarlos en explotaciones eficientes, aún contando con el recurso agua.

Los trabajos de mantención de estos huertos son muy limitados y consisten en desmalezaduras y raspa al pie de los árboles, poda y muy ocasionalmente, algún control invernal o primaveral de plagas y enfermedades.

En estas condiciones, la producción es reducida, no más de 6.000 kgs. por hectárea, comercializándose al detalle en la ciudad de Talca y destinándose en parte al auto-consumo.

c) Descripción de las Explotaciones Ganaderas

La ganadería representada por bovinos, ovinos, caprinos y animales de trabajo ocupa la mayor parte de la superficie útil del área (51,5%).

Si se observan los censos agropecuarios de 1955 a 1976, aparece un notorio incremento, en la primera década, de los animales de trabajo (39%), estabilizándose a partir de 1965 hasta la fecha.

El comportamiento de los ovinos muestra también dos períodos: en la década 1955-65 se incrementa el inventario (11,3%), para caer más tarde a cantidades inferiores a las de 1955 (13%), debido seguramente a los efectos de la sequía de 1968.

Con respecto a los bovinos, también hay dos períodos muy marcados: la década 1955-65 acusa una disminución del 25,7%, respecto del año base denotándose posteriormente una recuperación, aún cuando la dotación actual resulta en un 16,8% inferior respecto a dicho año base.

(i) Animales de trabajo

Como en todos los suelos de secano del país, es la fuerza de tracción más importante y en muchos casos, la única, debiendo dedicarse a su mantención el 29,5% de las praderas existentes en el área del proyecto.

Los animales de trabajo están integrados principalmente por los equinos, ya que corresponde a los bueyes sólo el 20,7% de aquéllos.

Su uso es temporal, al pasar largos períodos del año desocupados, lo que determina que su costo por jornada útil sea elevado, a pesar de alimentarse de pastos naturales y no exigir mayores cuidados ni inversiones.

(ii) Bovinos

Ocupan el 33% de las praderas del área del proyecto. Es interesante anotar que al analizar los censos de 1965 a la fecha, la composición de la masa ganadera refleja un sensible cambio de explotación, la que estaba dedicada antes a la engorda y a la producción de leche, transformándose hoy en un rubro criancero con una ausencia total de las lecherías.

La raza predominante no es definida, ya que corresponde a cruzamientos de animales mestizos, en los que predomina el overo negro, existiendo además, como una excepción, dos plantales de hereford, que demuestran la aplicación de un mayor grado de tecnología y especialización en su manejo.

Con la campaña antiaftosa del SAG y su vacunación obligatoria han desaparecido de la zona los focos de esta enfermedad, que si bien no significada la pérdida de animales, sí se traducía en una menor producción de carne en décadas anteriores.

El resto de los cuidados sanitarios son mínimos, aplicándose en varios predios vacunaciones contra el carbunco bacteridiano y hemoglobinuria, y sólo en muy pocos, para el carbunco sintomático. Los tratamientos antiparasitarios prácticamente no se aplican.

La alimentación está basada en el pastoreo de pastos naturales (hay sólo 11% de praderas artificiales), limitados en su crecimiento por la disponibilidad de aguas provenientes exclusivamente de las lluvias, y con una carga animal idéntica durante todo el año, lo cual explica tanto el bajo peso de los animales, como su deficiente rendimiento, a lo que se debe agregar, un porcentaje de parición también bajo, resultado de la subnutrición y del mal manejo que se hace de los reproductores al permanecer éstos durante todo el tiempo con las hembras.

Los índices de parición del 65%, mortalidad en terneros del 12% producción del 97,10kgs. vivos por U.A., peso de las vacas 430 kgs., etc. (1), acusan el deficiente nivel tecnológico general del área, el que está determinado, en gran parte, por el interés del agricultor al buscar a través de una menor inversión y menor costo un ingreso neto, que aunque bajo, evite pérdidas significativas al no contar con una producción de forraje constante durante todos los años, por la gran fluctuación de la caí da pluvial.

Como conclusión, se debe destacar que la dotación de 0,24 U.A. por hectárea es excesiva para la producción forrajera normal de estas praderas, aún en el caso de un mejor manejo del ganado.

(iii) Ovinos

Es la explotación ganadera más extendida en el área, al ocupar el 35,5% de la superficie de pastos, la que antes de la sequía de 1968 era aún más significativa, lo que explica el tipo de cercos adaptados a este rubro con que se encontró a todos los predios visitados.

La raza predominante es Suffolk-Down y mezcla de ésta con Hampshire Down. También se observan algunos Romney Marsh.

Existe un plantel de ovinos finos de pedigree Suffolk Down, cuya explotación y manejo son sobresalientes, obteniendo numerosos premios en las exposiciones de FITAL.

El predominio de las razas de carne significa que la lana es considerada como un subproducto de la explotación, especialmente debido al comportamiento de los precios y a la anarquía de comercialización que ha existido en este rubro, siendo destinada en gran parte al tejido de frazadas y mantas, como industria casera de los lugareños.

La adaptabilidad del ovino a las especies forrajeras y a las fluctuaciones en la producción de las praderas (alimentación exclusiva mediante el pastoreo permanente), su mayor rusticidad, su ciclo biológico más corto, y el menor valor de la especie como inversión por hectárea, han determinado su justificación

(1) encuesta de Hidrosolve

de acuerdo a los sistemas de manejo empleados.

Los indicadores más significativos de la explotación ovina, como parición del 70%, mortalidad en las crías del 10%, peso de la oveja adulta de 50kgs., producción de carne por U.A. de 98,25 kgs. vivos y de 10,27 de lana sucia, acusan un deficiente manejo (2).

Las causas principales de esta baja tecnología se encuentran en el manejo de los carneros que permanecen con las ovejas durante períodos demasiado largos, en la falta de selección y reemplazos, en la reducida incorporación de reproductores mejoradores y en la relación entre la carga animal y la disponibilidad de forrajes en los diferentes períodos del año.

A lo anterior, debe agregarse que los cuidados sanitarios están reducidos a baños antiparasitarios y administración de antiparasitarios internos en algunos predios, y en muy contados casos, al uso de vacunas.

El productor, lo mismo que en la explotación bovina, al estar limitado por la fluctuación anual de la producción de las praderas, busca en el menor gasto, asegurarse de no tener pérdidas significativas en los años malos.

6. Resultados de los Estratos

Para cada uno de los estratos, se estimó la producción de los diferentes rubros que se explotan en ellos, a partir de sus rendimientos diferenciados y de la superficie ocupada, según se determinó en acápite anterior, la cual se presenta en el Cuadro N° 10, (Pág. 49).

(2) Encuesta de Hidrosolve.

Caracterización de la situación futura de desarrollo.

- Objetivo

La situación futura de desarrollo agropecuario que se postula para el Valle de Pencahue se basa en todos los lineamientos de política económica y agrícola vigentes, y su objetivo principal es el de permitir de terminar los beneficios del proyecto con fines de evaluación y además servir de orientación a los productores y a las instituciones y empresas que apoyarán el proceso de producción.

- Metodología

El plan considera el uso más adecuado de los recursos de que disponen los productores y se inicia determinando los grupos de manejo de los suelos y la estructura de cultivos posibles de desarrollar en función de las rotaciones de cultivos y características de los predios existentes en el área, para lo cual se han definido predios tipos por estrato. Los predios tipos proporcionan al plan los niveles de inversiones prediales y de productividad posibles de alcanzar.

La información se entrega debidamente sistematizada por grupos de manejo y por estrato

1. Presentación de resultados

En general la evolución de la superficie productiva de los estratos sigue un mismo patrón, que consiste en ir ejecutando programadamente la puesta en riego en los suelos actuales de secano, entre los años 2° a 5° del proyecto, e ir incorporando los nuevos cultivos de riego en el año inmediatamente siguiente. De este modo, en el año 1° del proyecto se mantiene la estructura actual de cultivos de secano, mientras en el año 6°, ya se encuentra toda la superficie regada, aun cuando la futura estructura de cultivos en riego no se encuentra todavía estabilizada, por el esquema de desarrollo de las rotaciones, sólo permite que esto suceda en el año 8° del proyecto, tal como se aprecia en los cuadros N°s. 11 al 15.

La ejecución de la puesta en riego, a nivel de estratos se hace en una proporción anual consecutiva del 15, 40, 35 y 10 por ciento de la superficie productiva y su lapso de cuatro años se debe a la existencia de 2 sectores de predios en cada estrato, dependiendo de su incorporación al proyecto, así el 2° sector de predios se incorpora al proyecto

CUADRO Nº 11

DESARROLLO AGRICOLA DE LA SUPERFICIE PRODUCTIVA

ESTRATO DE LOS PREDIOS PEQUEÑOS (1)

(Hás)

RUBROS	Año 1	Año 2	Año 3		Año 4		Año 5		Año 6	Año 7	Año 8
	SECANO	SECANO	PUESTA EN RIEGO	PUESTA EN RIEGO	REGADA	SECANO	PUESTA EN RIEGO	PUESTA EN RIEGO	REGADA	REGADA	REGADA
<u>SIN EXPLOTAR</u>			<u>166</u>		<u>442</u>		<u>387</u>		<u>110</u>		
<u>HORTALIZAS</u>	<u>35</u>	<u>35</u>		<u>18</u>	<u>44</u>		<u>122</u>		<u>188</u>	<u>221</u>	<u>221</u>
Ajo					-		<u>11</u>		<u>34</u>	<u>46</u>	<u>46</u>
Cebolla					<u>11</u>		<u>22</u>		<u>22</u>	<u>22</u>	<u>22</u>
Tomate					-		<u>23</u>		<u>63</u>	<u>82</u>	<u>82</u>
Sandía					<u>33</u>		<u>66</u>		<u>69</u>	<u>71</u>	<u>71</u>
<u>CEREALES</u>	<u>353</u>	<u>297</u>		<u>119</u>	<u>44</u>		<u>88</u>		<u>88</u>	<u>88</u>	<u>88</u>
Trigo											
Trigo Asociado					<u>44</u>		<u>88</u>		<u>88</u>	<u>88</u>	<u>88</u>
<u>CHACRAS</u>	<u>78</u>	<u>39</u>			<u>59</u>		<u>260</u>		<u>379</u>	<u>338</u>	<u>314</u>
Frejol	<u>11</u>	<u>5</u>			<u>59</u>		<u>157</u>		<u>198</u>	<u>181</u>	<u>157</u>
Maíz	<u>67</u>	<u>34</u>					<u>49</u>		<u>73</u>	<u>49</u>	<u>49</u>
Papa							<u>54</u>		<u>108</u>	<u>108</u>	<u>108</u>
<u>CULT. INDUST.</u>							<u>40</u>		<u>117</u>	<u>155</u>	<u>155</u>
Maravilla							<u>13</u>		<u>26</u>	<u>26</u>	<u>26</u>
Remolacha							<u>27</u>		<u>91</u>	<u>129</u>	<u>129</u>
<u>PRADERAS ARTIF.</u>					<u>19</u>		<u>98</u>		<u>223</u>	<u>303</u>	<u>327</u>
Trébol rosado					-		<u>44</u>		<u>132</u>	<u>176</u>	<u>176</u>
Alfalfa					<u>13</u>		<u>38</u>		<u>63</u>	<u>88</u>	<u>101</u>
Pradera Mixta					<u>6</u>		<u>16</u>		<u>28</u>	<u>39</u>	<u>50</u>
Pradera actual											
<u>PLANTACIONES</u>	<u>88</u>	<u>88</u>		<u>88</u>			<u>44</u>				
Manzano											
Vid	<u>88</u>	<u>88</u>		<u>88</u>			<u>44</u>				
<u>OTROS ACTUALES</u>	<u>549</u>	<u>480</u>		<u>272</u>			<u>66</u>				
Barbechos	<u>138</u>	<u>69</u>									
Pradera natural	<u>411</u>	<u>411</u>		<u>272</u>			<u>66</u>				
TOTAL	1.105	939	166	497	442	166	110	387	608	110	995
									1.105	1.105	1.105

(1) Cifras Redondeadas.

DESARROLLO AGRICOLA DE LA SUPERFICIE PRODUCTIVA

ESTRATO DE LOS PREDIOS MEDIANOS PEQUEÑOS *

(hectáreas)

RUBROS	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5		Año 6**	Año 7**	Año 8**	
	SECANO	SECANO	PUESTA EN RIEGO	SECANO	PUESTA EN RIEGO	REGADA	SECANO	PUESTA EN RIEGO	REGADA	PUESTA EN RIEGO	REGADA	REGADA	REGADA	REGADA
<u>SIN EXPLOTAR</u>			<u>231</u>		<u>617</u>			<u>541</u>		<u>154</u>				
<u>HORTALIZAS</u>	<u>48</u>	<u>48</u>		<u>23</u>		<u>50</u>			<u>133</u>		<u>186</u>	<u>202</u>	<u>202</u>	<u>202</u>
Ajo									10		29	36	36	36
Cebolla						5			19		31	31	31	31
Tomate						20			52		74	83	83	83
Sandía						25			52		52	52	52	52
<u>CEREALES</u>	<u>270</u>	<u>178</u>		<u>41</u>		<u>52</u>			<u>107</u>		<u>107</u>	<u>107</u>	<u>107</u>	<u>107</u>
Trigo						18			37		37	37	37	37
Trigo asociado						34			70		70	70	70	70
<u>CHACRAS</u>	<u>127</u>	<u>125</u>		<u>60</u>		<u>84</u>			<u>352</u>		<u>456</u>	<u>372</u>	<u>326</u>	<u>316</u>
Frejol	4	4		2		54			220		256	190	162	152
Maíz	123	121		58		30			90		105	78	60	60
Papa									42		95	104	104	104
<u>CULT. INDUSTRIAL</u>	<u>21</u>	<u>21</u>		<u>10</u>		<u>14</u>			<u>60</u>		<u>126</u>	<u>153</u>	<u>153</u>	<u>153</u>
Maravilla	21	21		10		14			30		31	31	31	31
Remolacha									30		95	122	122	122
<u>PRADERAS ARTIF.</u>	<u>52</u>	<u>52</u>		<u>52</u>		<u>37</u>	<u>26</u>		<u>143</u>		<u>280</u>	<u>385</u>	<u>433</u>	<u>444</u>
Trébol rosado									32		95	127	127	127
Alfalfa						26			79		131	182	208	208
Pradera mixta						11			32		54	76	98	109
Pradera actual	52	52		52			26							
<u>PLANTACIONES</u>	<u>61</u>	<u>61</u>		<u>61</u>			<u>30</u>		<u>84</u>		<u>251</u>	<u>335</u>	<u>335</u>	<u>335</u>
Manzano	12	12		12			6		84		251	335	335	335
Vid	49	49		49			24							
<u>OTROS ACTUALES</u>	<u>965</u>	<u>825</u>		<u>436</u>			<u>93</u>							
Barbecho	252	126												
Pradera Natural	713	699		436			93							
TOTAL	1.544	1.310	231	683	617	237	149	541	879	154	1.406	1.554	1.556	1.557

* Cifras redondeadas.

** Puesta en riego terminada.

CUADRO N°13
DESARROLLO AGRICOLA DE LA SUPERFICIE PRODUCTIVA

66.

ESTRATO DE LOS PREDIOS MEDIANOS *

(hectáreas)

RUBROS	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5		Año 6**	Año 7**	Año 8**
	SECANO	SECANO	PUESTA EN RIEGO	SECANO	PUESTA EN RIEGO	REGADA	SECANO	PUESTA EN RIEGO	REGADA	PUESTA EN RIEGO	REGADA	REGADA	REGADA
<u>SIN EXPLOTAR</u>			<u>212</u>		<u>567</u>			<u>496</u>		<u>142</u>			
<u>HORTALIZAS</u>	<u>44</u>	<u>44</u>		<u>22</u>		<u>45</u>			<u>117</u>		<u>160</u>	<u>176</u>	<u>176</u>
Ajo									<u>9</u>		<u>25</u>	<u>32</u>	<u>32</u>
Cebolla						4			17		26	26	26
Tomate						18			45		63	72	72
Sandía						23			46		46	46	46
<u>CEREALES</u>	<u>248</u>	<u>163</u>		<u>37</u>		<u>46</u>			<u>93</u>		<u>93</u>	<u>93</u>	<u>93</u>
Trigo						<u>16</u>			<u>33</u>		<u>33</u>	<u>33</u>	<u>33</u>
Trigo asociado						30			60		60	60	60
<u>CHACRAS</u>	<u>117</u>	<u>115</u>		<u>56</u>		<u>74</u>			<u>304</u>		<u>409</u>	<u>328</u>	<u>284</u>
Frejol	<u>4</u>	<u>4</u>		<u>2</u>		<u>48</u>			<u>191</u>		<u>234</u>	<u>169</u>	<u>142</u>
Maíz	113	111		54		26			77		94	69	52
Papa									36		81	90	90
<u>CULT. INDUST.</u>	<u>19</u>	<u>19</u>		<u>9</u>		<u>13</u>			<u>52</u>		<u>104</u>	<u>130</u>	<u>130</u>
Maravilla	19	19		9		13			26		26	26	26
Remolacha									26		78	104	104
<u>PRADERAS ARTIF.</u>	<u>48</u>	<u>48</u>		<u>48</u>		<u>34</u>	<u>24</u>		<u>131</u>		<u>258</u>	<u>355</u>	<u>397</u>
Trebol rosado									<u>29</u>		<u>88</u>	<u>117</u>	<u>117</u>
Alfalfa						24			72		120	168	191
Pradera mixta						10			30		50	70	89
Pradera actual	48	48		48			24						99
<u>PLANTACIONES</u>	<u>55</u>	<u>55</u>		<u>55</u>			<u>28</u>		<u>81</u>		<u>244</u>	<u>325</u>	<u>325</u>
Manzana	<u>10</u>	<u>10</u>		<u>10</u>			<u>5</u>		<u>81</u>		<u>244</u>	<u>325</u>	<u>325</u>
Vid	45	45		45			23						
<u>OTROS ACTUALES</u>	<u>886</u>	<u>758</u>		<u>400</u>			<u>86</u>						
Barbecho	<u>232</u>	<u>116</u>											
Pradera Natural	655	642		400			86						
Total	1.417	1.202	212	627	567	212	138	496	778	142	1.268	1.407	1.405

* Cifras redondeadas. ** Puesta en riego terminado

CUADRO Nº 14
DESARROLLO AGRICOLA DE LA SUPERFICIE PRODUCTIVA
ESTRATO DE LOS PREDIOS MEDIANO-GRANDES (1)
 (Hás)

RUBROS	Año 1	Año 2	Año 3		Año 4		Año 5		Año 6(2)	Año 7(2)	Año 8(2)	
	SECANO	SECANO	PUESTA EN RIEGO	PUESTA EN RIEGO	REGADA	SECANO	PUESTA EN RIEGO	REGADA	EN RIEGO	REGADA	REGADA	REGADA
<u>SIN EXPLOTAR</u>			<u>182</u>	<u>647</u>		<u>654</u>		<u>188</u>				
<u>HORTALIZAS</u>	<u>50</u>	<u>50</u>		<u>25</u>	<u>31</u>			<u>111</u>	<u>183</u>	<u>206</u>	<u>206</u>	<u>206</u>
Ajo								<u>12</u>	<u>29</u>	<u>35</u>	<u>35</u>	<u>35</u>
Cebolla					<u>3</u>			<u>17</u>	<u>29</u>	<u>29</u>	<u>29</u>	<u>29</u>
Tomate								<u>26</u>	<u>69</u>	<u>86</u>	<u>86</u>	<u>86</u>
Sandía					<u>28</u>			<u>56</u>	<u>56</u>	<u>56</u>	<u>56</u>	<u>56</u>
<u>CEREALES</u>	<u>340</u>	<u>304</u>		<u>135</u>	<u>66</u>			<u>132</u>	<u>132</u>	<u>132</u>	<u>132</u>	<u>132</u>
Trigo					<u>33</u>			<u>66</u>	<u>66</u>	<u>66</u>	<u>66</u>	<u>66</u>
Trigo Asociado					<u>33</u>			<u>66</u>	<u>66</u>	<u>66</u>	<u>66</u>	<u>66</u>
<u>CHACRAS</u>	<u>119</u>	<u>119</u>		<u>59</u>	<u>20</u>			<u>273</u>	<u>519</u>	<u>460</u>	<u>372</u>	<u>353</u>
Frejol	<u>64</u>	<u>64</u>		<u>32</u>	<u>20</u>			<u>153</u>	<u>269</u>	<u>233</u>	<u>184</u>	<u>170</u>
Maíz	<u>55</u>	<u>55</u>		<u>27</u>				<u>83</u>	<u>155</u>	<u>111</u>	<u>72</u>	<u>67</u>
Papa								<u>37</u>	<u>95</u>	<u>116</u>	<u>116</u>	<u>116</u>
<u>CULT. INDUST.</u>					<u>7</u>			<u>55</u>	<u>110</u>	<u>136</u>	<u>147</u>	<u>147</u>
Maravilla					<u>7</u>			<u>25</u>	<u>35</u>	<u>35</u>	<u>35</u>	<u>35</u>
Remolacha								<u>30</u>	<u>75</u>	<u>101</u>	<u>112</u>	<u>112</u>
<u>PRADERAS ARTIF.</u>	<u>109</u>	<u>109</u>		<u>54</u>	<u>58</u>			<u>207</u>	<u>389</u>	<u>538</u>	<u>615</u>	<u>634</u>
Trébol rosado								<u>33</u>	<u>100</u>	<u>132</u>	<u>132</u>	<u>132</u>
Alfalfa								<u>117</u>	<u>194</u>	<u>273</u>	<u>312</u>	<u>312</u>
Pradera Mixta								<u>57</u>	<u>95</u>	<u>133</u>	<u>171</u>	<u>190</u>
Pradera Actual	<u>109</u>	<u>109</u>		<u>54</u>								
<u>PLANTACIONES</u>	<u>219</u>	<u>123</u>	<u>96</u>	<u>26</u>	<u>96</u>	<u>96</u>	<u>13</u>	<u>243</u>	<u>342</u>	<u>391</u>	<u>391</u>	<u>391</u>
Manzano	<u>26</u>	<u>26</u>		<u>26</u>			<u>13</u>	<u>49</u>	<u>146</u>	<u>195</u>	<u>195</u>	<u>195</u>
Vid	<u>193</u>	<u>97</u>	<u>96</u>		<u>96</u>	<u>96</u>		<u>194</u>	<u>196</u>	<u>196</u>	<u>196</u>	<u>196</u>
<u>OTROS ACTUALES</u>	<u>1.026</u>	<u>880</u>		<u>543</u>			<u>175</u>					
Barbecho	<u>292</u>	<u>146</u>										
Pradera Natural	<u>734</u>	<u>734</u>		<u>543</u>			<u>175</u>					
<u>TOTAL</u>	<u>1.863</u>	<u>1.585</u>	<u>278</u>	<u>842</u>	<u>743</u>	<u>278</u>	<u>188</u>	<u>654</u>	<u>1.021</u>	<u>188</u>	<u>1.675</u>	<u>1.863</u>

(1) Cifras redondeadas (2) Puesta en Riego Terminada.

ESTRATO DE LOS PREDIOS GRANDES *

(hectáreas)

R U B R O S	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5		Año 6**	Año 7**	Año 8**	
	SECANO	SECANO	PUESTA EN RIEGO	SECANO	PUESTA EN RIEGO	REGADA	SECANO	PUESTA EN RIEGO	REGADA	PUESTA EN RIEGO	REGADA	REGADA	REGADA	REGADA
<u>SIN EXPLOTAR</u>			<u>643</u>		<u>1.862</u>			<u>1.705</u>		<u>486</u>				
<u>HORTALIZAS</u>	<u>102</u>	<u>101</u>		<u>52</u>		<u>69</u>			<u>248</u>		<u>410</u>	<u>461</u>	<u>461</u>	<u>461</u>
Ajo									<u>12</u>	<u>43</u>	<u>62</u>	<u>62</u>	<u>62</u>	<u>62</u>
Cebolla						<u>22</u>			<u>73</u>	<u>101</u>	<u>101</u>	<u>101</u>	<u>101</u>	<u>101</u>
Tomate						<u>15</u>			<u>85</u>	<u>173</u>	<u>205</u>	<u>205</u>	<u>205</u>	<u>205</u>
Sandía						<u>32</u>			<u>78</u>	<u>93</u>	<u>93</u>	<u>93</u>	<u>93</u>	<u>93</u>
<u>CEREALES</u>	<u>710</u>	<u>444</u>		<u>92</u>		<u>162</u>			<u>545</u>		<u>708</u>	<u>549</u>	<u>416</u>	<u>379</u>
Trigo						<u>94</u>			<u>409</u>	<u>572</u>	<u>413</u>	<u>280</u>	<u>243</u>	<u>243</u>
Trigo asociado						<u>68</u>			<u>136</u>	<u>136</u>	<u>136</u>	<u>136</u>	<u>136</u>	<u>136</u>
<u>CHACRAS</u>	<u>215</u>	<u>215</u>		<u>110</u>		<u>146</u>			<u>714</u>	<u>1.147</u>	<u>1.036</u>	<u>900</u>	<u>875</u>	<u>875</u>
Frejol						<u>105</u>			<u>422</u>	<u>614</u>	<u>523</u>	<u>435</u>	<u>410</u>	<u>410</u>
Maíz	<u>215</u>	<u>215</u>		<u>110</u>		<u>41</u>			<u>230</u>	<u>347</u>	<u>252</u>	<u>189</u>	<u>189</u>	<u>189</u>
Papa									<u>62</u>	<u>186</u>	<u>261</u>	<u>276</u>	<u>276</u>	<u>276</u>
<u>CULT. INDUST.</u>	<u>74</u>	<u>74</u>		<u>38</u>		<u>49</u>			<u>159</u>	<u>253</u>	<u>306</u>	<u>328</u>	<u>328</u>	<u>328</u>
Maravilla	<u>74</u>	<u>74</u>		<u>38</u>		<u>49</u>			<u>97</u>	<u>97</u>	<u>97</u>	<u>97</u>	<u>97</u>	<u>97</u>
Remolacha									<u>62</u>	<u>156</u>	<u>209</u>	<u>231</u>	<u>231</u>	<u>231</u>
<u>PRADERAS ARTIF.</u>	<u>367</u>	<u>367</u>		<u>367</u>		<u>185</u>	<u>183</u>		<u>627</u>	<u>1.140</u>	<u>1.582</u>	<u>1.829</u>	<u>1.891</u>	<u>1.891</u>
Trébol rosado									<u>71</u>	<u>213</u>	<u>284</u>	<u>284</u>	<u>284</u>	<u>284</u>
Alfalfa						<u>123</u>			<u>370</u>	<u>617</u>	<u>864</u>	<u>987</u>	<u>987</u>	<u>987</u>
Pradera mixta						<u>62</u>			<u>186</u>	<u>310</u>	<u>434</u>	<u>558</u>	<u>620</u>	<u>620</u>
Pradera actual	<u>367</u>	<u>367</u>		<u>367</u>			<u>183</u>							
<u>PLANTACIONES</u>	<u>193</u>	<u>101</u>	<u>92</u>	<u>9</u>	<u>92</u>	<u>118</u>	<u>4</u>		<u>372</u>	<u>727</u>	<u>946</u>	<u>946</u>	<u>946</u>	<u>946</u>
Manzano	<u>9</u>	<u>9</u>		<u>9</u>		<u>26</u>	<u>4</u>		<u>117</u>	<u>250</u>	<u>317</u>	<u>317</u>	<u>317</u>	<u>317</u>
Vid	<u>184</u>	<u>92</u>	<u>92</u>		<u>92</u>	<u>92</u>			<u>255</u>	<u>477</u>	<u>629</u>	<u>629</u>	<u>629</u>	<u>629</u>
<u>OTROS ACTUALES</u>	<u>3.219</u>	<u>2.849</u>		<u>1.547</u>			<u>308</u>							
Barbecho	<u>739</u>	<u>369</u>												
Pradera Natural	<u>2.480</u>	<u>2.480</u>		<u>1.547</u>			<u>308</u>							
TOTAL	4.880	4.151	735	2.215	1.954	729	495	1.705	2.665	486	4.385	4.880	4.880	4.880

* Cifras redondeadas. ** Puesta en riego terminada.

con un año de desfase respecto al 1er. sector, lo cual hace que mientras estos ya tienen ejecutada la puesta en riego en el 4º año, aquéllos sólo la completan en el 5º del proyecto.

La misma proporción en que se ejecuta la puesta en riego, hace que, entre los años 2º al 4º del proyecto, cada estrato mantenga una determinada superficie en seco, que conserva su nivel productivo actual. El aporte productivo de dicha superficie no se considera para medir los resultados del plan agrícola, aunque si se toma en cuenta para el resultado global del proyecto.

El esquema de introducción de los nuevos cultivos anuales y permanentes a la situación de riego, que conformarán la estructura productiva de cada estrato, sigue también un patrón similar para cada uno de ellos y que consiste en ir introduciendo primero aquéllos más tradicionales, respecto a la situación actual, como sandía, trigo, frejol, maíz y maravilla dentro de cada rotación y, al mismo tiempo, ir estableciendo la superficie de recursos forrajeros. Posteriormente, se introducen los nuevos cultivos y las plantaciones frutales. En los años intermedios, mientras se alcanza la futura superficie de praderas artificiales a través de sucesivas rotaciones anuales, el suelo regado disponible se siembra con cereales y chacras tradicionales y lo cual explica que algunos rubros (trigo, frejol y maíz) disminuyan su superficie en riego algunos años, siendo que todos los demás van siempre incrementándola hasta su estabilización.

2. Rendimiento de los cultivos y plantaciones y nivel de insumos

El rendimiento de los cultivos postulados para los diferentes grupos de manejo, corresponden a estimaciones conservadoras realizadas por el Consultor Hidrosolve, el Instituto de Investigaciones Agrícolas (INIA) para aquéllos predios que poseen una superficie superior a 12 hás. de riego básicas, y al Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) para aquéllos predios pequeños que tienen hasta 12 hás. de riego básica.

Se ha tenido en cuenta las siguientes consideraciones para la estimación de rendimientos:

- a) Ensayos y/o experiencias de buenos agricultores de riego, en zonas de condiciones semejantes a las del valle de Pencahue.
- b) Los agricultores del valle recibirán adecuada asistencia técnica y crediticia, desde que se inicia la puesta en riego hasta que se estabiliza la producción, por lo que se cree que en un plazo breve podrán alcanzar los rendimientos estimados.

c) Los rendimientos estimados corresponden a promedios ponderados.

Los rendimientos estabilizados suponen la utilización de insumos en cantidad, calidad y oportunidad adecuada, de manera que los cultivos puedan expresar todo su potencial genético en función de las condiciones naturales del medio y de la capacidad empresarial de los productores.

El agua se constituirá en el principal de los nuevos insumos, a través del riego, mientras los niveles de fertilización recomendados superan fuertemente los utilizados en la actualidad. El empleo de semillas certificadas y gran variedad de pesticidas, constituyen otros cambios importantes con relación a las actuales condiciones de secano.

No es posible estimar que los agricultores del valle de Pencahue, pasarán abruptamente de un uso escaso de insumos físicos a la planteada en el desarrollo agrícola bajo riego. Es efectivo, que el Programa de Investigación, Transferencia Tecnológica y Asistencia Técnica en el área del Proyecto promoverá y producirá un cambio en el nivel tecnológico de los productores, pero se estima que sus resultados se alcanzarán luego de una etapa de adaptación de los agricultores a las condiciones de riego, y una vez que hayan adquirido experiencia en el manejo de los nuevos cultivos.

Para los cultivos anuales se ha supuesto que esta etapa demorará 3 años, período aparentemente breve, pero explicable por la magnitud del apoyo técnico que se ha proyectado. Durante este período, los rendimientos de los cultivos anuales serán inferiores a los propuestos como meta en el proyecto, debido principalmente a problemas de manejo del riego y a la menor utilización de algunos insumos como fertilizantes y/o pesticidas. Este último factor se verá compensado en parte, por ser suelos de secano con utilización poco intensiva, lo que les ha permitido mantener su fertilidad natural.

En las praderas artificiales no se consideró un escalonamiento del uso de insumos y rendimiento en materia verde, pero la mayor limitante será el manejo del ganado, como se expondrá más adelante.

La evolución de rendimientos y uso de insumos dependerá de cada cultivo, variando principalmente si este es tradicional en la zona, si será un cultivo recién introducido, y de si se trata de pequeña agricultura hasta 12 hás. de riego básicos o de una agricultura sobre 12 hás. de riego básicas.

- Ver cuadros de rendimientos. Cuadro N°16 y 17 y 18 y 19

CUADRO N°16

EVOLUCION DE LOS RENDIMIENTOS DE LOS CULTIVOS BAJO RIEGO
PARA PREDIOS MAYORES DE 12 HAS. DE RIEGO BASICAS
(Estratos mediano, mediano grande y grande)

Cultivos	Primera Temporada		Segunda Temporada		Tercera Temporada (1)	
	qq/Há	%	qq/Há	%	qq/Há	%
Ajo	56	70	68	85	80	100
Cebolla	280	70	340	85	400	100
Sandía	2.400 (2)	80	2.700 (2)	90	3.000 (2)	100
Tomate	350	70	425	85	500	100
Trigo	36	80	40,5	90	45	100
Trigo Asociado	32	80	36	90	40	100
Frejol	17,6	80	19,8	90	22	100
Maíz	56,25	75	65,25	87	75	100
Papa	180	75	208,8	87	240	100
Maravilla	16	80	18	90	20	100
Remolacha	40	80	45	90	50	100

(1) Rendimientos proyectados

(2) Unidades equivalentes a 1a. calidad

CUADRO N°17

EVOLUCION DE LOS RENDIMIENTOS DE LOS CULTIVOS BAJO RIEGO
PARA PREDIOS MENORES DE 12 HAS. DE RIEGO BASICAS
(Estrato Pequeño)

Cultivos	Primera Temporada		Segunda Temporada		Tercera Temporada (1)	
	qq/Há	%	qq/Há	%	qq/Há	%
Trigo	28	80	31,50	90	35	100
Maíz grano	52,5	75	60,90	87	70	100
Remolacha	440	80	49,50	90	550	100
Sandía	3.200 (2)	80	3.600 (2)	90	4.000 (2)	100

(1) Rendimientos proyectados

(2) Unidades equivalentes a 1a. calidad

CUADRO N°18

EVOLUCION DE LOS RENDIMIENTOS DE LOS CULTIVOS BAJO RIEGO
PARA PREDIOS MENORES DE 12 HAS. DE RIEGO BASICAS
(Estrato Mediano Pequeño)

Cultivos	Primera Temporada		Segunda Temporada		Tercera Temporada(1)	
	qq/Há	%	qq/Há	%	qq/Há	%
Ajo	50	70	60,7	85	71,4	100
Cebolla	354	70	430	85	506	100
Sandía	2.400 (2)	80	2.700 (2)	90	3.000 (2)	100
Tomate	263	70	319	85	375	100
Trigo	28	80	31,5	90	35	100
Trigo Asociado	26,4	80	29,7	90	33	100
Frejol	17,6	80	19,8	90	22	100
Maíz	56,3	75	65,6	87	75	100
Papa	177	75	206	87	236	100
Maravilla	19,2	80	21,6	90	24	100
Remolacha	444	80	500	90	555	100

(1) Rendimientos proyectados

(2) Unidades equivalentes a la. calidad

CUADRO N°19

EVOLUCION DE LOS RENDIMIENTOS DE LOS CULTIVOS PERMANENTES
PARA PREDIOS MENORES DE 12 HAS. DE RIEGO BASICAS
(Estrato Mediano Pequeño)

Rubro	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5 adelante
Manzano(Kg/Hás)	-	-	3.000	13.000	43.000
Viña Vinífera(Lts/Hás)	-	-	6.000	13.000	16.000
Viña Vinífera mejorada (Lts/Hás)	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000

PARA PREDIOS MAYORES DE 12 HAS. DE RIEGO BASICAS
(Estratos Mediano, Mediano Grande y Grande)

Rubro	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Manzanos (Kgs/Hás)	-	-	4.200	18.000	50.000
Viña Vinífera (Lts/Hás)	-	-	2.400	8.800	16.000
Viña Vinífera Mejorada(Lts/Há)	8.800	8.800	8.800	8.800	8.800

3. Desarrollo de la producción de cultivos y plantaciones

Partiendo del esquema de incorporación de suelos al regadío y del escalonamiento en los rendimientos de los cultivos anuales y permanentes que se proponen para el área del proyecto, es posible determinar la evolución de la producción de los diferentes rubros agrícolas, entre el comienzo del plan agrícola en el año 3° del proyecto, hasta su año estabilizado, que corresponde al año 10° del proyecto.

Ver cuadro N°20, siguiente

4. Programa Ganadero

En el plan agrícola se determinará la superficie que se dedicará a la producción de forrajes. Este se encuentra ubicada en los grupos de manejo B (Trébol rosado) C y E (alfalfa) y D (pradera mixta). Los recursos forrajeros provendrán de tres fuentes:

- a) Praderas directas, representadas por el trébol rosado de 2° y 3° año, la alfalfa y la pradera mixta.
- b) Praderas indirectas, que corresponde el trébol asociado con trigo.
- c) Recursos extras provenientes de las hojas y coronas de remolachas.

La explotación ganadera que se propone está formado por un hato de la raza bovina overo negro europeo, la que al tener un peso inferior al americano, se traducirá en una hembra cuyas necesidades nutricionales pueden satisfacerse con los forrajes consultados para la producción que se espera obtener, y en un novillo, de esqueleto reducido, que proporciona carne a más temprana edad. Esta raza es rústica y tiene una economía de 20% en alimentos en el período invernal en comparación con la americana.

Esta explotación bovina permite producir leche para la venta, además, entrega las hembras de reemplazo que se necesita y el excedente va al mercado. Los machos nacidos, con la excepción del estrato de productos pequeños, se criarán y venderán como novillos a los 2 años de edad.

La alimentación del ganado provendrá exclusivamente de los recursos del predio, los que se utilizarán en la forma de pastoreo directo, ensilaje y henificación. Las crías, después del período calostroal recibirán en sus corrales sustituto de leche durante los primeros 60 días complementados con 68 Kgs. de concentrado y heno de alfalfa a discreción hasta los 90 días, iniciando el pastoreo a partir de los dos meses.

CUADRO Nº 20

PRODUCCION AGRICOLA DE LA SUPERFICIE PRODUCTIVA

TOTAL PROYECTO

RUBROS	Año 3		Año 4		Año 5		Año 6		Año 7		Año 8		Año 9		Año 10	
	Sup. (hás)	Prod. (qq)														
<u>HORTALIZAS</u>																
Ajo		-	54	2.792	158	9.084	210	13.941	210	14.994	210	14.994	210	14.994	210	14.994
Cebolla	45	15.930	150	60.180	210	97.350	210	105.260	210	105.260	210	105.260	210	105.260	210	160.260
Tomate	52	13.576	229	67.251	440	147.440	527	192.767	527	197.625	527	197.625	527	197.625	527	197.625
Sandía (1)	140	720.000	295	1.642.202	314	1.940.505	316	2.054.000	316	2.054.000	316	2.054.000	316	2.054.000	316	2.054.000
<u>CEREALES</u>																
Trigo	103	4.303	557	15.902	721	22.344	558	18.310	423	13.887	386	12.738	386	12.738	386	12.738
Trigo Asociado	207	5.832	418	12.446	418	13.909	418	14.530	418	14.630	418	14.630	418	14.630	418	14.630
<u>DIACRAS</u>																
Frejol	285	5.015	1.138	21.976	1.574	32.975	1.297	28.706	1.081	23.919	1.016	22.352	1.016	22.352	1.016	22.352
Maíz	97	5.461	528	32.825	776	52.036	550	40.994	423	31.621	418	31.350	418	31.350	418	31.350
Papa	-	-	229	40.533	551	108.980	678	150.303	694	163.784	694	163.784	694	163.784	694	163.784
<u>CULT. INDUST.</u>																
Maravilla	84	1.612	192	3.862	215	4.699	215	5.040	215	5.160	215	5.160	215	5.160	215	5.160
Remolacha(2)	-	-	175	7.770	488	23.670	660	35.292	694	38.501	694	38.501	694	38.501	694	38.501
<u>PLANTACIONES</u>																
Manzano (2)	25	0	331	65	891	1.151	1.172	6.756	1.172	19.190	1.172	35.284	1.172	46.743	1.172	50.410
(3)	183	56.400	449	113.265	673	134.030	825	165.890	825	210.314	825	274.282	825	321.636	825	338.259

(1) Producción en unidades equivalentes a 1a. Calidad.

(2) Producción en Ton.

(3) Producción en arrobes.

Con respecto a los animales de trabajo se ha reservado para ellos los recursos forrajeros provenientes de los rastrojos de los cultivos.

RENDIMIENTOS FORRAJEROS POR HECTAREA SEGUN GRUPOS
DE MANEJO PARA TODOS LOS ESTRATOS DE PRODUCTORES

(Toneladas de materia seca)

Rubros	Grupos de manejo				
	A	B	C	D	E
Hojas y corona de remolacha	4,0	-	4,0		
Trébol rosado (1er.año)					
Ensilaje		3,6			
Pastoreo		4,5			
Trébol rosado (2°y 3°años)					
Pastoreo		13,5			
Alfalfa (1er. año)					
Heno			8,775	-	8,19
Pastoreo			10,125	-	9,45
Alfalfa (2°, 3er. 4°año)					
Heno			11,7	-	10,92
Pastoreo			13,5	-	12,60
Pradera mixta					
Pastoreo (1er.año)				12,6	
Pastoreo (2°al 5°año)				12,6	
Pradera natural (1)					
Pastoreo					1,5 (1)

(1) Secano Actual

La masa ganadera se iniciará con la compra de vaquillas preñadas seleccionadas. Esto significará compra de ganado entre el año 3° y 7° del proyecto. La estabilización de las existencias se logra al año 9° del proyecto.

Es necesario señalar, que cada estrato de productores tiene características particulares, los que están definidos en los predios tipos que los representan.

Los parámetros pecuarios utilizados son:

Parámetros de producción	1er. año	2° año	3er. año	4to. año
Partos %	90	90	90	90
Producción leche por parto (lts.)	2.734(70%)	3.038(80%)	3.375(90%)	3.750(100%)
Producción leche por vaca nueva (lts)	2.363(70%)	2.700(80%)	3.038(90%)	3.375(100%)
Lactancia por parto (días)	270	290	310	320
Promedio vacas en ordeña diaria (%)	67	72	76	79
Lapso interpartos (días)	406	406	406	406

Parámetros de peso del ganado

Categorías	U.A.	Peso invent.(Kg)	Peso Venta (Kg)
Vaca	1,0	500	500
Vaquilla 24-30 ms.	1,0	450	450
Vaquilla 12-24 ms.	0,7	330	-
Terneras 0 -12 ms.	0,25	130	-
Terneros 0 -12 ms	0,25	140	-
Novillo 12-24 ms.	0,7	375	500
Ternero a los 8 ds.	-	-	40

Con respecto al peso de los novillos de 12-24 meses a la venta, se ha estimado que será de 470 Kg en las primeras ventas que ocurrirán en 3er. año de desarrollo de la masa; 480 Kgs. al año siguiente y luego 490 Kgs para estabilizarse en 500 Kgs. al 6° año del desarrollo de la masa.

Mortalidad del ganado:

Categorías	1er. año	2º año	3er. año	4º año
Vacas	5%	4%	3%	2,5%
Vaquillas 24 - 30 meses				
Vaquillas 12 - 24 meses y				
Novillos 12 - 24 meses	3%	2%	1,5%	1,2%
Terneros y Terneras 0 12 ms.	8%	6%	4%	3,5%

5. Resultados del plan ganadero

La producción pecuaria del proyecto es la siguiente:

PRODUCCION PECUARIA

TOTAL PROYECTO

Productos	año 3	año 4	año 5	año 6
<u>Leche</u> (miles de Lts)	1.060,0	4.407,3	9.300,0	14.244,0
<u>Carne</u> (Kg en Pié)	2.111	62.160	314.604	851.793
Vaca	-	52.728	136.072	389.800
Novillo	-	-	164.891	444.559
Ternero	2.111	9.432	13.641	17.434
<u>Vaquilla</u> (cabezas)	-	-	-	-

PRODUCCION PECUARIA

TOTAL PROYECTO

Productos	año 7	año 8	año 9	año 10
<u>Leche</u> (miles de Lts)	16.979,5	17.376,3	17.376,3	17.376,3
<u>Carne</u> (Kg en Pié)	1.318.398	1.504.338	1.557.095	1.557.095
Vaca	596.187	579.210	579.210	579.210
Novillo	710.056	913.534	966.291	966.291
Ternero	12.155	11.594	11.594	11.594
<u>Vaquilla</u> (cabezas)	201	611	866	908

6. Inversiones agrícolas prediales

La determinación de las inversiones agrícolas se efectuó como consecuencia de analizar los predios tipos representativos de cada estrato.

Los resultados son los siguientes:

- a) Se estimó innecesario considerar inversiones en construcciones agropecuarias como bodegas y galpones para guardar insumos, cosechas y los implementos de trabajo, en todos los estratos, por ser suficientes las actualmente existentes, según su estado de conservación y su vida útil.
- b) Se estima que se plantarán 1.172 hás. de manzanos en los tres estratos mayores de productores y por 825 hás. de vides en los dos estratos superiores. En el estrato pequeño no se consideran plantaciones.

Ver cuadro siguiente

Esquema de plantación de frutales (hás)

Estratos	Año 3		Año 4		Año 5		T O T A L	
	Manz.	Vides	Manz.	Vides	Manz.	Vides	Manzan.	Vides
Pequeño	-	-	-	-	-	-	-	-
Med. Peq.	-	-	-	-	-	-	-	-
Mediano	-	-	330	-	330	-	660	-
Med. Gran.	-	-	97	98	98	98	195	196
Grande	52	184(*)	130	140	135	305	317	629
T O T A L	52	184	557	238	563	403	1.172	825

(*) mejoradas

- c) Las inversiones por compra de maquinaria representan un rol fundamental en la explotación agrícola, pues se las requiere en cantidad y oportunidad adecuadas para efectuar todas las labores de preparación de suelos, siembra, cosecha, etc. Se ha estimado, que la estructura productiva de cada predio tipo, indica que en algunos casos es más aconsejable al arriendo de servicios especializados. De allí, que los predios del estrato pequeño deberán arrendar toda la maquinaria que necesiten, mientras los restantes estratos deberán arrendar algunas específicas, como sembradora-abonadora, equipo herbicida, etc.

La maquinaria que se adquiera corresponde a tractores, implementos para preparación de suelos, para aplicación de pesticidas, para labores culturales y para cosecha.

Los implementos de tiro animal existen en la actualidad en cantidad suficiente para las necesidades futuras.

Ver cuadro siguiente.

Maquinaria Agrícola

Glosa	Estrato Med. Pequeño				Estrato Mediano				Estrato Med. Grande				Estrato Grande				Total Gral
	Año 3	año 4	Año 5	Año 6	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	
Tractor 77 H P	17	18	4	3	10	11	3	2	5	6	1	1	9	10	2	1	103
Arado 5 Discos	17	18	4	3	10	11	3	2	5	6	1	1	3	4	1	-	89
Rastra Offset	17	18	4	3	10	11	3	2	5	6	1	1	3	4	1	-	89
Niveladora	18	20	4	3	10	12	3	2	6	7	1	1	5	6	1	1	100
Tractor 46 H P	-	-	-	-	-	-	-	-	6	7	1	1	21	23	5	3	67
Carro arrastre	16	18	4	3	10	11	3	1	10	11	3	2	23	25	6	3	149
Arado acequiador	18	20	4	3	10	12	3	2	6	7	1	1	5	6	1	1	100
Pulverizadora	18	20	4	3	10	12	3	2	6	7	1	1	10	11	3	2	113
Bomba Espalda	18	20	4	3	10	12	3	2	6	7	1	1	10	11	3	2	113
Azufradora	-	-	-	-	-	-	-	-	6	7	1	1	10	11	3	2	41
Barra porta Herram.	18	20	4	3	10	12	3	2	6	7	1	1	5	6	1	1	100

- d) Construcciones Ganaderas, se refiere a construcciones para guardar los recursos forrajeros para el período invernal, y el manejo de las lecherías.

Se han considerado silos del tipo canadiense de una capacidad de 400 Kg. por m³.

Las bodegas de guarda de forraje están calculadas sobre la base de 2,4 m² por toneladas. En el caso del estrato pequeño se aprovechará para este fin el mismo galpón de ordeña.

Para las lecherías, es indispensable la construcción de salas de ordeña y galpones de alimentación invernal. Las salas de ordeña serán de características específicas según el estrato. Los galpones de alimentación invernal están diseñados sobre la base de 4 m² por animal.

Otras construcciones son las terneras portátiles de 2,16 m². y los corrales de aparta y mangas de diseño específico según el tamaño del hato.

Construcciones ganaderas

<u>Año 3</u>					
Glosa	Estr.Peq.	Estr.Med. Pequeño	Estr.Med.	Estr.Med. Grande	Estr.Grand.
Sala de ordeña (m ²)		1.800	810	750	1.950
Bod.Guarda forraje	3.360	3.000	1.350	3.557	10.790
Galpón alim.Invernal (m ²)	2.800	4.200	1.890	3.450	9.880
Ternereras (unidad)	112	60	27	60	156
Corral,Manga(global)	112	60	27	15	13
Silo Canadiense(m ³)	-	-	-	-	-
Instalac.anexas (%)	-	-	-	19	9
<u>Año 4</u>					
Ternereras(unidad)	-	60	27	75	117
Silo Canadiense(m ³)	2.240	2.400	1.080	1.500	3.120
<u>Año 5</u>					
Ternereras	-	60	27	30	169

- e) Equipos e implementos lecheros, estará compuesto de equipos de ordeña para los tres estratos superiores. En el estrato pequeño la ordeña será manual. Se contempla enfriadora y estanque de leche para los estratos mediano grande y grandes; y tarros lecheros en todos los estratos.

Para manejar los animales en los potreros se usará cerco eléctrico en los tres estratos superiores y para la utilización de las praderas se usará maquinaria pastera en el estrato grande.

Equipos e implementos lecheros

Año 3

Glosa	Estrato Pequeño	Estrato Med. Peq	Estrato Mediano	Estrato Med. Gran.	Estrato Grande	Totales
Equipo ordeña (u)	-	60	27	15	13	(*)
Estanque y enfriadora (u)	-	-	-	15	13	28
Cerco eléctrico(u)	-	60	27	15	13	115
Segadora de pasto(u)	-	-	-	-	13	13
Rastrillo descarga lateral (u)	-	-	-	-	13	13
Enfard. Automática(u)	-	-	-	-	13	13
Rotary Chopper (u)	-	-	-	-	-	-
Tarros Lecheros (u)	112	60	27	30	78	307

Año 4

Cerco eléctrico	-	-	-	-	13	13
Tarros lecheros	112	60	27	45	130	374
Rotary Chopper	-	-	-	-	13	13

Año 5

Tarros lecheros	-	60	27	45	130	262
-----------------	---	----	----	----	-----	-----

Año 6

Tarros lecheros	-	60	27	45	130	262
-----------------	---	----	----	----	-----	-----

(*) Estrato mediano pequeño y Mediano unidades portátiles
Estrato mediano grande Equipo 4 vacas
Estrato Grande Equipo 8 vacas

- f) Compra de Ganado , será necesaria la adquisición de vaquillas para el establecimiento de los plantales de producción. Según el siguiente detalle

Estratos	(cabezas)				Totales
	año 3	Año 4	Año 5	Año 6	
Pequeño	179	302	258	35	774
Mediano Pequeño	360	360	300	120	1.140
Mediano	162	162	135	54	513
Mediano grande	345	210	270	134	959
Grande	936	780	715	461	2.892
Totales	1.982	1.814	1.678	804	6.278

- g) Implantación de praderas. La implantación anual de praderas es la siguiente:

Rubros	Estrato pequeño	Estrato Med.Pequ.	Estrato Mediano	Estrato Med.Gran.	Estrato Grande
Trébol rosado	88,0	64,0	58,0	66,0	142,0
Alfalfa	25,0	52,0	48,0	78,0	247,0
Pradera mixta	11,0	22,0	20,0	38,0	124,0
Total	124,0	138,0	126,0	182,0	513,0

Excepcionalmente, en el año 8º del proyecto se implanta la mitad de lo señalado para cada estrato al estar sólo un 50% de los predios incorporados al proyecto.

Puesta en Riego

Este estudio de puesta en riego tiene por objeto determinar las prácticas necesarias de habilitación de terrenos actualmente de secano para ser incorporados al desarrollo de una agricultura de riego, y definir la factibilidad técnico-económica de su ejecución.

Para los efectos de presentación de resultados en este consolidado de actualización del estudio de riego del valle de Pencahue se ha elegido el análisis y determinación de costos por estrato de tamaño de los predios. Sin embargo, en el estudio básico están considerados también por predios tipo que resultan de dividir los costos totales por cada estrato por el número de predios del respectivo estrato.

1. Nivelación

De acuerdo al análisis del estudio topográfico se determinan los volúmenes máximos de movimiento de tierra recomendables para nivelación y emparejamiento, de acuerdo a los grupos de manejo y por metros de muestreo se asimilarán las áreas homogéneas para determinar los volúmenes por estrato.

En el grupo de manejo A se recomienda nivelar un 53% de la superficie con 507 m³/Há y un emparejamiento del 35% restante. del 88% total nivelable del grupo, con un costo de \$122 m³.

Para el grupo B con 82% de superficie nivelable se recomienda nivelar 28% con un volumen promedio de movimiento de tierra de 487 m³/Há y efectuar emparejamiento del 54% restante, con un costo de \$122 el m³.

2. Emparejamiento

En los grupos de manejo C, D y E sólo se recomienda el emparejamiento de la superficie nivelable en un 76%, 65% y 45% respectivamente.

El costo de esta operación resulta de \$ 133 por m³ en los grupos de manejo A, B y C y de \$ 137 por m³ para los grupos de manejo D y E.

3. Destronque

Se calculó por medio del muestreo, aplicando el método de parcelas circulares para determinar la densidad de la vegetación arbustiva nativa y luego se cubió el volumen maderero de las muestras utili-

zando la fórmula de Smalian para obtener en definitiva el volumen de carbón aprovechable comercialmente. La superficie de destronque se determinó también por grupos de manejo con el apoyo de los mosaicos de uso actual del proyecto.

Al costo del destronque se le descontó el valor potencial del carbón que se obtendría de su explotación dando como resultado un costo neto de \$ 8.629 por há. para una superficie de 581 há. recomendadas.

4. Caminos Interiores

Los estudios realizados a nivel de predio tipo para las prácticas de caminos interiores, cercos, canales interiores, estructuras y desagües, determinaron la necesidad de establecer las dimensiones de diseño que le correspondería a los distintos predios tipos. Con este objeto se revisaron los mosaicos de distribución predial y se calcularon las relaciones de dimensión de ancho y largo de las propiedades en cada una de las cuales se diseñó, posteriormente, el trazado de caminos, cercos, canales y desagües.

La construcción de caminos representa una longitud de 351,5 Km. de largo (29,27 m.l./há) con un costo promedio de \$ 218,6 por há. y \$7,47 por metro lineal.

5. Cercos

Del estudio indicado anteriormente se definió una longitud necesaria de cercos de 451.130 m.l. con un promedio de 37,56 m.l./há y un costo promedio \$49,4 por m.l.

6. Canales Interiores

Se calculó su caudal en base a la máxima demanda de 1,23 Lts/seg/há en el potrero como uso consumo y con una eficiencia de riego supuesta de 50% en 24 horas, lo que significa 2,46 Lts/seg/há en 12 horas reales de riego (con 12 horas de acumulación nocturna).

La longitud de canales representa una construcción de 792,3 Km. El volumen de excavación total es de 515.270 m³ con un costo de \$130/m³

7. Desagües

Se determinó una longitud de 447.690 m/l. de trayecto de desagües con

un movimiento de tierra de 176.170 m3 con un costo de \$ 130/m3.

8. Estructuras

El estudio contempla como estructuras: las compuertas (madera y hormigón, según tamaño), cajas distribuidoras de madera, alcantarillas de tubo de cemento, sifones de hormigón y saltillos de hormigón.

El costo global de estructuras por há. varía de manera importante, de acuerdo al estrato.

Pequeños	\$ 4.231	/há
Medianos	3.990	/há
Mediano grande	9.478	/há
Grandes	9.876	/há

9. Tranques de Acumulación Nocturna

Se calcularon en base al consumo máximo establecido de 2,46 lts/seg/há en 12 horas, obteniéndose un resultado de costos diferenciados por estrato.

Pequeño	\$ 8.804	/há
Medianos	8.804	/há
Mediano grande	6.160	/há
Grandes	4.150	/há

Programa de Asistencia Técnica al Productor.

- Introducción

La producción agrícola del Valle de Pencahue se ha venido desarrollando fundamentalmente en condiciones de secano. Sin embargo, de acuerdo al estudio de factibilidad de riego de este valle, se determinó que existen del orden de 12.000 Há. de suelos susceptibles de ser regados.

La puesta en riego de esta área significará un aumento de la productividad, en términos de: calidad, cantidad y variedad de productos agrícolas.

Para que la puesta en riego de un área que tradicionalmente ha sido de secano tenga un impacto, es necesario desarrollar un programa de asistencia técnica que asegure la productividad de las inversiones en regadío.

El área del Valle de Pencahue presenta una diversidad de problemas (pendientes, mal drenaje, profundidad, etc.) que hacen necesario un Proyecto de Investigación - para definir las normas de riego y drenaje adecuados a suelos y cultivos del valle.

Las soluciones a los problemas de riego, originados de este programa, proveerán de la información necesaria e imprescindible para desarrollar un programa eficiente de transferencia de tecnología y asistencia técnica para los agricultores.

El proyecto de investigación y transferencia tecnológica que se propone, se ha subdividido en subproyectos que abordan los problemas relacionados con el riego y drenaje. Además, se plantea un mecanismo que permita transferir rápida y eficientemente los resultados de la investigación a los productores. Finalmente se propone una acción de Asistencia Técnica.

1. Programa de Investigación

El programa de investigación que se propone, comprende los subproyectos 1,2 y 3, que se describen a continuación:

a) Subproyecto 1, a realizar durante 1986 .

Unidades de manejo en el Valle de Pencahue.

- Objetivo

Conocer las distribución y variabilidad de las características del clima y suelo del valle, para definir unidades de manejo.

- Metodología

Este Subproyecto considera la obtención y recopilación de antecedentes de suelo y clima en el Valle de Pencahue. Con esta información se definirán las unidades de manejo y los cultivos más adecuados al valle.

Los antecedentes de suelo que se determinarán son los siguientes:

- Velocidad de infiltración
- Densidad aparente.
- Constantes hídricas.
- Conductividad hidráulica.
- Fluctuación y mapeo de napas freáticas.
- Pendientes predominantes.

Los antecedentes de clima se obtendrán en lo posible de agricultores que tengan registros meteorológicos y de estaciones climáticas cercanas. Además se establecerán registros de temperaturas y pluviometría y evaporación en predios de agricultores seleccionados.

Con la información obtenida se definirán las unidades de manejo para el valle y sectorización del riego. Además, se seleccionarán y probarán aquellos cultivos que presenten una mejor adaptabilidad y potencial productivo en el valle.

Como se señaló anteriormente, la investigación permitirá seleccionar técnicamente los cultivos más apropiados al potencial del recurso existente. Esto podría significar un cambio en el actual listado de cultivos considerados en el proyecto original.

b) Subproyecto 2 - a realizar en 1987.

Respuesta de los cultivos al agua de riego.

- Objetivo

Conocer y determinar la frecuencia y la cantidad de agua de riego a aplicar a los diversos cultivos; además se determinará su tolerancia a los excesos de agua en el suelo.

- Metodología

Este estudio se realizará con ensayos de frecuencia y cantidad de agua, aprovechando la información que se disponga en las Estaciones Experimentales de INIA para adaptarla a las condiciones del valle.

Por otra parte, en ensayos que consideren profundidad de la napa y duración del período de anegamiento se establecerá la tolerancia de los cultivos a la deficiencia de aire en el suelo. Tentativamente, se indican los cultivos en que se trabajará de acuerdo a un análisis a priori de las condiciones del valle: trigo, maíz, frejol, papa, vid, frutales, remolacha, maravilla, hortalizas.

Para los productores cuya superficie sería menor a 12 Hás. de riego Básico (H.R.B.), definidos como clientes de INDAP, se ha hecho una selección inicial de cultivos, acorde con la experiencia actual de los productores, agregándose solamente los casos de remolacha y pradera artificial de trébol rosado.

En cuanto al drenaje, es necesario analizar tres aspectos que incidirían en la capacidad productiva de la zona de riego:

- Diagnóstico de los actuales problemas de drenaje en los sectores cercanos a los esteros que conforman la Cuenca de Péncahue.
- Proyección a futuro de problemas de drenaje que se puedan presentar al incorporar el riego al valle.
- Análisis de la conductividad hidráulica que proporcionará antecedentes para desarrollar un eficiente sistema de evacuación de aguas. Diseño y distribución de drenajes superficiales y subterráneos.

c) Subproyecto 3 - a realizar en 1987.

Selección de los parámetros de diseño para métodos de riego y su posterior evaluación.

- Objetivo

Definir las características de los métodos de riego adecuado a las unidades de manejo del valle y determinar las pautas de riego y evacuación de los excedentes superficiales.

- Metodología

En cada unidad de manejo se establecerán diversos métodos de riego de acuerdo a los correspondientes cultivos. Se estudia en ellos las alternativas técnicas de diseño que, manifiesten la mayor eficiencia en la aplicación del agua de riego. Se considera estudiar en este subproyecto las pautas de diseño para los siguientes métodos de riego.

- Surco

- Bordes
- Tendido
- Aspersión
- Goteo

En este subproyecto se considera además la introducción de estructuras de distribución y manejo del agua de riego, y su posterior evacuación predial.

NOTA : El costo del proceso de investigación, está incorporado al costo total de la transferencia de tecnología señalado para INIA en el punto 2(a) (US\$ 627.800).

2. Programa de transferencia de tecnología.

El programa de transferencia de tecnología, por un lado, se describe en el subproyecto 4 para cada uno de los estratos de agricultores definidos: sobre 12 HRB y bajo 12 HRB.

- Subproyecto 4.

Transferencia de Tecnología en Riego y Drenaje para el Valle de Penuhue.

- Objetivo.

Transferir la información obtenida en los subproyectos 1, 2 y 3 y desarrollar un sistema de asistencia técnica permanente para el Valle de Penuhue.

a) Programa de Transferencia de Tecnología para agricultores sobre 12 HRB.

El sistema de Transferencia de Tecnología que desarrollará INIA estaría a cargo de dos unidades:

(i) Unidad de Comunicaciones.

- Esta Unidad centraría la información técnica y coordinaría las acciones de transferencia en los distintos rubros agrícolas que se desarrollarán en la agricultura de riego. Asimismo, ella se relacionará directamente con el programa de Transferencia Tecnológica del INDAP, y apoyará con sus medios las necesidades de elementos de capacitación que este programa requiere, como también traspasará los elementos de divulgación que se generen a partir de la investigación básica.

(ii) Unidad de Transferencia Tecnológica.

Esta Unidad estaría preocupada de la formación y funcionamiento de grupos de Transferencia Tecnológica (G.T.T.). Estos grupos de transferencia estarán formados por agricultores con intereses comunes.

Para desarrollar este subproyecto de Transferencia de Tecnología deberán cumplirse las siguientes etapas:

1. Poner en contacto a los agricultores del valle con todos los aspectos relacionados con una agricultura de riego en relación a: a) puesta en riego, b) alternativas de cultivo y normas de manejo de ellos en el Valle de Pencahue. Esta etapa debe iniciarse al segundo año de operación del proyecto y extenderse por un período de 2 años.
2. Formación de grupos de Transferencia de Tecnología, organizados por grupos de productores con intereses afines (a partir del tercer año).
3. Establecimiento de predios modelos con aquellos agricultores líderes del valle. Para incorporar tecnología de riego y cultivos adecuados al valle.
4. Evaluación de la adopción de tecnología y proposición de una estructura de: asistencia técnica permanente en el valle.

Esta actividad se realizará durante el último año del proyecto.

El Programa de Transferencia Tecnológica planteado por INIA a un plazo de 5 años dejará en evidencia la necesidad de la existencia de una oficina de asistencia técnica, formada en lo posible por los profesionales involucrados en el proyecto y que empiece a operar el término de éste.

Esta oficina de asistencia técnica sería financiada por los agricultores y tendría las siguientes responsabilidades:

- a) Estudio de Puesta en Riego.
- b) Implementación y diseño de estructuras y métodos de riego.
- c) Prácticas culturales de cultivo.
- d) Análisis económico de la explotación.
- e) Sanidad vegetal y animal.

b) Programa de Transferencia de Tecnología para agricultores bajo 12 HRB.

El programa propuesto por INDAP, para pequeños agricultores del Proyecto de Regadío del Valle de Pencahue de la VIIa. Región, contempla atender a todos los agricultores que posean menos de 12 Hás. de riego básicas.

El ámbito de atención de INDAP sería el siguiente:

(i) Puesta en Riego.

En este aspecto el Instituto operaría otorgando el crédito (con recursos del proyecto) correspondiente a sus beneficiarios, para la elaboración de los proyectos, el asesoramiento en la ejecución y la ejecución de obras de habilitación y puesta en riego.

La puesta en riego de los predios del Valle de Pencahue deberá iniciarse antes que el agricultor cuente con el agua a nivel de predio.

Para ello, abrirá un Registro de Consultores que pudieran prestar este servicio bajo la dirección y control de INDAP, el que contará a su vez con la asesoría técnica de INIA para tales efectos.

(ii) Transferencia Tecnológica.

El esquema considerado para desarrollar el Programa de Transferencia Tecnológica es el modelo que está operando INDAP actualmente para todo el país. Por lo tanto, el costo del servicio es el que se ha determinado pagar para la temporada 1985 - 86, es decir 17,68 Unidades de Fomento.

Además plantea su realización bajo la forma de Capacitación, Divulgación, Asistencia Técnica individual y Registros Prediales, según el modelo puesto en práctica por el Instituto en el valle central asignando primera prioridad al manejo del agua de riego a objeto de lograr un uso eficiente de este recurso.

En atención a que la transformación de una agricultura total - mente de secano a una agricultura de riego, requiere, en general, de un período de capacitación mucho más largo e intensivo que cuando se trata de mejorar éste en un área tradicionalmente de riego y, tomando en consideración además, de que en este caso particular, se trata de pequeños agricultores que se caracterizan por su bajo nivel de instrucción y tradicionalismo, se plantea que el financiamiento de las actividades de Transferencia Tecnológica se desarrolle de acuerdo al siguiente esquema.

1° al 4° año = Subsidiar el 100% del costo del servicio
5° al 7° año = Subsidiar el 80% del costo del servicio.
8° al 10° año = Subsidiar el 70% del costo del servicio.

3. Subprograma de Transferencia Tecnológica Integral.

a) Objetivos del Subprograma de Transferencia Tecnológica Integral.

La Transferencia Tecnológica Integral deberá enmarcar su acción en el objetivo general del INDAP, que es el de conseguir que los agricultores con posibilidades de solución agrícola mejoren su nivel de vida, y en un plazo definido, participen de la actividad económica del país, en forma autosuficiente.

El objetivo específico de la Transferencia Tecnológica Integral, será lograr un cambio de conducta permanente del productor agrícola, para que éste adopte y use tecnologías adaptadas a su medio y como consecuencia de ello, pueda aumentar la productividad y rentabilidad de su predio, sin perjuicio que paralelamente a ello se otorguen servicios técnicos al agricultor. Como asimismo crear conciencia, en todos los miembros del grupo familiar, que la maximización en la utilización de los recursos disponibles, mediante el uso de la tecnología, es fundamental y determinante para lograr una mejor calidad de vida.

b) Características del Subprograma de Transferencia Tecnológica Integral.

Es el conjunto de acciones y servicios educativos y técnicos tendientes a lograr un cambio de conducta del agricultor y su grupo familiar.

El Subprograma comprenderá dos orientaciones, una de carácter Técnico Empresarial y la otra dirigida a lograr un mejoramiento de las condiciones del Nivel de vida del grupo familiar.

Los aspectos técnicos empresarial serán desarrollados a través de acciones de Capacitación, Divulgación, Asistencia Técnica individual y Registros Prediales, todos los cuales formarán parte de un sólo proceso integrado, el cual será ejecutado en todas sus partes por un mismo consultor y por un mismo extensionista. Estas actividades deberán ser complementadas por un equipo de especialistas que asesore a la Empresa.

Los aspectos del Subprograma de Transferencia Tecnológica dirigidos a lograr un mejoramiento del nivel de vida de los beneficiarios y su grupo familiar se desarrollarán en base a la ejecución de acciones de capacitación, asistencia individual y divulgación. Todas estas actividades serán ejecutadas por el mismo consultor para lo cual, deberá contar con un equipo especializado en estas materias.

c) Estructura general del Subprograma de Transferencia Tecnológica.

(i) Técnica Empresarial.

En este aspecto, el Subprograma estará estructurado sobre la base de acciones de grupo (Capacitación y divulgación) y acciones individuales (asistencia técnica individual y registros).

Con el objeto que éste constituya un todo armónico, en el cual los elementos integrantes logren interrelacionarse, deberán obedecer a un Programa del Sector Agroecológico las que conformarán el Programa de Area de INDAP. Este será elaborado por INDAP sobre la base de las características de unidades agroecológicas homogéneas y de los resultados de los diagnósticos realizados a los agricultores, el plazo contemplado en este programa será de al menos tres años.

Conforme al programa del sector y a las características específicas de cada uno de los beneficiarios, se deberán desarrollar los planes de trabajo anuales de los agentes de extensión (extensionistas), los que incluirán Programas de Capacitación orientados a mejorar los factores tecnológicos de cada uno de los grupos de agricultores a su cargo y de programas de Asistencia Técnica a nivel predial para cada agricultor. Los planes de trabajo deberán incluir además, aspectos de administración rural, los cuales estarán orientados hacia el manejo de la explotación predial.

El plan de trabajo del extensionista deberá ser evaluado anualmente considerando el cumplimiento de metas y objetivos planificados para cada grupo. Esta evaluación servirá de base para la elaboración del Plan de Trabajo del extensionista del año siguiente.

(ii) Grupo Familiar.

Este aspecto de la Transferencia Tecnológica al igual que en el aspecto técnico-empresarial, estará estructurado en base a la ejecución de acciones grupales e individuales.

Estas acciones obedecerán a un plan de trabajo que se originará de los antecedentes obtenidos a través de los diagnósticos realizados al grupo familiar y hogar del beneficiario del Subprograma de Transferencia Tecnológica Integral. Con el análisis de estos antecedentes se determinarán las áreas o rubros predominantes para el trabajo y las limitantes o tecnologías que serán objeto del programa.

La capacitación al grupo familiar estará dirigido a las áreas

de alimentación, vivienda, higiene ambiental y personal, y por último a el área de integración social y recreación.

d) Características de las Acciones Técnico-Empresariales.

Cada extensionista para desarrollar el plan de trabajo anual deberá contemplar las siguientes acciones a realizar:

Acciones de Grupo : Capacitación
Divulgación

Acciones Individuales : Asistencia Técnica
Registros Prediales

Todas estas acciones deben obedecer a un plan de trabajo anual que será desarrollado para grupos de agricultores vecinos entre sí y por lo tanto ubicados en un sector geográfico determinado.

Cada extensionista trabajará con un mínimo de tres grupos de agricultores y cada grupo deberá ser de 16 beneficiarios, en todo caso un técnico no podrá atender a más de 40 agricultores.

Se desarrollarán en la temporada agrícola nueve acciones de grupo, seis de los cuales corresponderán a reuniones de capacitación y tres a Días de Campo (divulgación). Todas estas acciones deberán ser informadas en un formato diseñado por INDAP, el informe deberá ir acompañado de la nómina de los agricultores asistentes y del material técnico entregado a los agricultores en cada acción. Todos estos antecedentes se entregarán semanalmente en la Oficina de Area.

Las acciones individuales se desarrollarán a través de 11 visitas técnicas al predio del agricultor y en base a la obtención de registros prediales al 12 % de la población en Programa de Transferencia Tecnológica Integral y de todas las parcelas demostrativas que se establezcan para efectuar la capacitación.

(i) Capacitación.

La capacitación se desarrollará a través de seis acciones grupales las que tendrán como objetivo la enseñanza de habilidades y destrezas, además de entregar conocimientos técnicos y de administración rural, para que el agricultor utilice en buena forma la tecnología disponible y dé una mejor utilización a los recursos de que dispone, logrando un aumento de la productividad y una mejor toma de decisiones.

Para estos efectos, la capacitación deberá estar dirigida a solucionar los problemas o barreras técnicas indicadas en el Pro

grama de Desarrollo Agrícola del Area.

En el desarrollo de esta actividad se utilizará la metodología de "Aprender-Haciendo", que estará estructurada sobre la base de demostraciones de método, y seguimiento y análisis de resultados.

En su desarrollo se deben combinar, aspectos teóricos y aspectos prácticos, tanto en los rubros agropecuarios, como en materias de administración rural.

Aspectos teóricos : Estos serán entregados a través de Charlas Técnicas de corta duración que deberán ser reforzadas con labores de orden práctico.

En el desarrollo de estas charlas, la Empresa deberá utilizar medios y ayudas audiovisuales adecuados (rotafolios, franelógrafos, pizarra, video-cassette, diapositivas, etc.)

Aspectos prácticos: Se entregarán a través de demostraciones prácticas que al igual que las charlas técnicas deberán ser realizadas en las épocas biológicas adecuadas. En estas demostraciones los agricultores tendrán participación activa y deben desarrollarse en base a la enseñanza de habilidades y destrezas.

La capacitación práctica se ejecutará básicamente con Parcelas Demostrativas, las que deberán estar diseñadas de manera tal que permitan destacar los factores tecnológicos que se pretende sean adoptados por los agricultores. Para estos efectos, se ha definido las parcelas nivel 1) cuyo objetivo es demostrar en el campo de las tecnologías a introducir o modificar en un sector y para un grupo de agricultores, son mejores que las tradicionales.

Para cada grupo de agricultores es necesario montar al menos, una parcela demostrativa (Nivel 1) con sus respectivos tratamientos, para cada uno de el o los rubros determinados como los más importantes a desarrollar en el sector, en el programa de desarrollo agrícola del Area. El establecimiento de las parcelas deberá ser en predios de los integrantes del grupo.

Además de realizar las prácticas en ellas, a cada parcela demonstrativa se le efectuará un seguimiento y finalmente se destacarán los resultados obtenidos en cada una de ellas, con las diferentes tecnologías propuestas.

Las acciones grupales deberán estar complementadas con la entrega de materiales de apoyo en la forma de impresos, folletos,

cartas circulares, etc. que se deberán preparar para cada una de las materias tratadas en la acción de grupo. Este material de apoyo debe ser presentado a INDAP, 15 días antes de la ejecución de la acción grupal, a objeto de sugerir, si procede, las modificaciones que se estima pertinentes.

El establecimiento de las parcelas demostrativas y su adecuada utilización posterior, es requisito fundamental para el desarrollo del Subprograma de Transferencia Tecnológica Integral.

A través de la capacitación de agentes de extensión y otras instrucciones, INDAP entregará las especificaciones técnicas que regirán el establecimiento y utilización de las parcelas demostrativas sin perjuicio de lo anterior, los consultores de Transferencia Tecnológica deberán contar con especialistas que los asesoren en estas materias.

(ii) Divulgación.

La divulgación será realizada en base a la ejecución de 3 días de Campo para cada grupo de beneficiarios, lo que significa que cada extensionista realizará a lo menos 9 de estas actividades en el transcurso de la temporada agrícola.

El objetivo de estas actividades, es la de difundir las tecnologías más aptas para un rubro en un sector determinado y/o sistemas productivos más destacados y apropiados a la realidad de los beneficios de INDAP.

El desarrollo del día de campo deberá girar en torno a un tema central, incluyendo varias tecnologías relacionadas con el tema. La metodología que se deberá realizar en la ejecución de los días de Campo deberá ser práctica, para lo cual se utilizará alguno de los siguientes sistemas: demostraciones de método, análisis de resultados (parciales o finales), seguimiento, discusiones, giras a estaciones experimentales o predios modelos. Las demostraciones podrán ser establecidas en predios de agricultores que no sean beneficiarios de INDAP.

(iii) Asistencia Técnica.

Las visitas individuales tendrán dos objetivos principales que serán: reforzamiento de la capacitación realizada en las actividades grupales y apoyo específico al agricultor en relación al manejo predial, considerando los problemas técnicos y económicos que se detecten en la explotación (todos los rubros); además de otros aspectos que requiera el agricultor.

Se realizarán 11 visitas técnicas en la temporada a cada agricul

tor en Transferencia Tecnológica, las que serán integrales en el sentido que abarcarán globalmente y específicamente aspectos técnicos y de administración rural.

En forma complementaria a la visita al agricultor, se deben desarrollar las siguientes acciones:

- . Diagnóstico inicial del predio y del usuario, para los agricultores que se incorporan al programa.
- . Elaboración de planes de producción anual.
- . Elaboración de Planes de Largo Plazo para aquellos agricultores que soliciten crédito de Largo Plazo (Inversión).
- . Confección de las solicitudes de crédito y estado de situación correspondiente.
- . Al agricultor se le deberá entregar una hoja de recomendaciones en cada una de las visitas individuales.

Copia de éstas, se entregarán semanalmente en las Areas de INDAP.

(iv) Registros Prediales.

El extensionista deberá llevar dos tipos de registros:

- . Registros mensuales para los tres rubros principales del predio, los que serán obtenidos en base a la información que entreguen dos agricultores del grupo, los cuales serán seleccionados al azar por INDAP. Por lo tanto, un extensionista confeccionará registros para 6 agricultores de los 48 que atenderá. La información recogida se enviará a INDAP, según las indicaciones que para estos efectos se entregue. Finalizado el ciclo del cultivo, el consultor hará llegar a INDAP una copia del Registro.
- . Registros de las prácticas técnicas y utilización de insumos, de todas y cada una de las parcelas demostrativas. La entrega de esta información a INDAP tendrá un procedimiento y plazo similar al descrito anteriormente.

e) Características de las acciones dirigidas al grupo familiar.

Estas acciones estarán dirigidas especialmente a la dueña de casa de los hogares de los agricultores adscritos al Programa de Transferencia Tecnológica Integral, con el fin de que exista un mejoramiento de las

condiciones de vida del grupo familiar.

Se deberán considerar las áreas de alimentación, vivienda, higiene ambiental y personal, y por último integración social y recreación.

f) Asesoramiento en la puesta en riego predial para todos los agricultores del Valle.

La puesta en riego de los predios del valle de Pencahue en cuanto a elaboración de proyectos y ejecución de obras de habilitación y puesta en riego, será asesorada por el INIA. Para ello, el agricultor deberá tener a su alcance un registro de firmas que le permitirán desarrollar un proyecto de puesta en riego, así como todas aquellas actividades relacionadas con las obras de riego a nivel predial.

Para esto será necesario contar con un registro de firmas privadas centralizadas por la unidad de comunicaciones del INIA.

COMISION NACIONAL DE RIEGO
SECRETARIA EJECUTIVA
SANTIAGO - CHILE

A N E X O S

ANEXO II

Necesidades del Proyecto de Transferencia INIA (G.T.T.)

A continuación se indican las necesidades del Proyecto :

a. Personal

Ingeniero Agrónomo	5
Técnico Agrícola	4
Obreros	5
Secretaria	1

b. Movilización

Camionetas de 500 Kg.	2
Vehículos de transporte personal	2

c. Equipos y recursos operacionales

- 3 equipos de riego por aspersión para 1 há.
- 1 aspersor de neutrones
- 1 tractor pequeño con implementos de labranza
- 1 microcomputador
- 1 equipo topográfico (nivel y taquímetro)

d. Inversiones

e. Recursos de impresión y divulgación

Duración del Proyecto : 5 años

En el Cuadro 1 se presenta el personal necesario para desarrollar el proyecto y su distribución temporal en cada subproyecto. En los Cuadros 2, 3, 4 y 5 se presentan los costos del proyecto.

CUADRO 1. Necesidades y distribución del personal para el Proyecto Normas de Riego de Pencahue. **

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<u>Personal Profesional</u>					
Investigación	4	3	2	2	2
Transferencia	1	2	3	3	3 *
<u>Personal Técnico</u>					
Investigación	1	2	2	2	2
Transferencia		1	2	3	3
Personal Administrativo	1	1	1	1	1
Personal Obreros	1	5	5	6	6

- * -1 Profes. comunicaciones
- 2 Profes. Transferencia Tecnológica

** Se consideran los profesionales para el asesoramiento de puesta en riego predial.

NOTA: Aunque el proyecto está planteado a 5 años, se estima necesario que debe continuar después del 5º año, en por lo menos, en período similar.

CUADRO 4. Gastos operacionales US\$

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Arriendo y mantención oficina	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
Viáticos y pasajes	4.000	4.500	5.000	5.000	5.000
Gasolina y mantención vehículos	3.000	4.500	4.500	5.000	5.500
Materia fungible	3.000	6.000	10.000	10.000	10.000
Rep. Imp. y divulgación	1.000	2.500	2.500	2.500	2.500
TOTAL	15.000	21.500	26.000	26.500	27.000
TOTAL Costos Operacionales	US\$ 116.000				

CUADRO 5. Indica el costo total del proyecto durante 5 años.

	US\$
Inversiones	109.800
Personal	508.245
Costos operacionales	116.000
TOTAL PROYECTO	734.045

CUADRO 2. Costo de personal en US\$ (US\$ = \$ 150)

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TOTAL
<u>Investigación</u>						
Ing. Agrónomos	40.320	30.240	20.160	20.160	20.160	
Técnicos Agríc.	4.800	9.600	9.600	9.600		
Obrero	1.800	9.000	9.000	10.800	10.800	
	46.920	48.840	38.760	40.560	30.960	
<u>Transferencia</u>						
Ing. Agrónomos	10.000	16.800	30.240	30.240	30.240	
Técnicos Agríc.		4.800	9.600	14.400	14.400	
Secretaria	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	
	14.880	26.400	44.640	49.440	49.440	
<u>Asist. Técnica</u>	---	---	3.630	5.940	6.600	
<u>Consult.Pta.Riego</u>	8.205	43.776	38.297	10.957	---	
T O T A L	70.005	119.016	125.327	106.897	87.000	508.245

CUADRO 3. Inversiones US\$

	AÑO 1	AÑO 2	TOTAL
Riego aspersion		6.000	
Aspersor neutrones		10.000	
Tractor e Implementos		25.000	
Equipo topográfico	8.900		
Microcomputador	8.400		
Camionetas 500 Kg.	20.000		
Auto o similar	12.000	12.000	
Instalación oficina	7.500		
T O T A L	56.800	53.000	109.800

ANEXO III

NECESIDADES DEL PROYECTO DE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA DE INDAP
PARA EL VALLE DE PENCAHUE

Se considera la atención correspondiente a un módulo de 144 agricultores, con una Empresa Consultora que debe tener el siguiente equipo de trabajo:

- 1 Ingeniero Agrónomo Jefe Técnico
- 3 Técnicos Agrícolas. Agentes de Extensión
- 1,5 Asistente Técnico Grupo Familiar
- 1/3 Especialista agropecuario
- 1 Secretaria - Administrativa
- 1 Contador a tiempo parcial

El costo del servicio de Transferencia Tecnológica será de 17,68 U.F. por agricultor, el cual considera lo siguiente:

- 11 visitas individuales anuales de cada agricultor y por cada grupo de 16 agricultores: 6 actividades grupales
 - 3 días de campo
 - 2 registros prediales
 - 2 parcelas demostrativas.

	COSTO DEL SERVICIO	
	U.F.	US\$
Costo anual del servicio por beneficiario	17,68	294,67
Costo total de 144 beneficiarios en 10 años	25.459,2	424.320,0
U.F. = \$	2.500.-	
US\$ = \$	150.-	

- Administración del Proyecto:

Para la administración del Proyecto se plantea la implementación de un Equipo constituido por Funcionarios del Instituto, con Oficina en Pencahue y una dotación mínima de personal de 1 Ingeniero Agrónomo, 1 Ingeniero de Ejecución Agrícola, 1 Administrativo y 1 Secretaria, a objeto de ejecutar y supervisar actividades crediticias, coordinar y controlar actividades de Transferencia Tecnológica, destinados a los beneficiarios del Sector.

a) Inversiones:

- Adquisición Vehículos:	US\$ 25.000
Jeep Suzuki	
Camioneta LUV Petrolera	
- Mobiliario y Equipamiento oficina	6.000
	<hr/>
	US\$ 31.000 *

b) Gastos Operación:

	Anual
- Sueldos Funcionarios:	17.600 *
1 Profesional \$ 100.000 mensuales (8°)	
1 Ing. Ejec. 60.000 mensuales (15°)	
2 Administrativos 30.000 mensuales (17°)	
- Viáticos	1.200
Prof. y Téc. 15 medios días para cada uno	
- Arriendo Oficina y consumos Básicos	3.200
- Mantenición y reparación de Oficina	
Vehículo y máquinas:	2.000
- Combustibles y Lubricantes:	
\$ 15.000 (gasto mensual para cada vehículo)	
- Material Fungible	800
- Recursos de Impresión y Divulgación	1.000
	<hr/>
	US\$ 28.200 *

c) Consultores puesta en riego (promedio de 4 años) 8.700

* 50% de estos costos es atribuible al proyecto. El resto se carga al programa crediticio normal de INDAP.

SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION A POSTERIORI

Objetivo de la Evaluación

El objetivo de la evaluación consistiría en la determinación del incremento de la superficie regada y del aumento de la producción agropecuaria logrado por los agricultores beneficiados con el proyecto.

La evaluación debería estar fundamentada en la comparación, tanto cuantitativa como cualitativa, de tres variables:

- La situación en el área del proyecto a la fecha de iniciarse las actividades propuestas en el programa;
- Las metas proyectadas originalmente, tanto a nivel general del área (inversiones en infraestructura extrapredial) como a nivel de los agricultores, del programa en su conjunto;
- Los resultados efectivamente alcanzados, medidos anualmente hasta el período de plena maduración de las inversiones.

La evaluación consideraría fundamentalmente los siguientes aspectos:

- a) El incremento de la producción física y los cambios en los valores brutos de la producción y de los costos de operación;
- b) La transferencia tecnológica a los agricultores, medida a través de los incrementos alcanzados en los rendimientos, del aumento en la utilización de insumos tecnológicos, de los cambios en la estructura de los costos de producción y de las modificaciones en las pautas de manejo de los recursos naturales renovables; y,
- c) El incremento real de los recursos productivos de cada agricultor, medido como la inversión en capital fijo y de explotación, desde el año en el cual se incorpora al programa.

Requerimientos de Información

Con el fin de facilitar la preparación de la evaluación ex-post, la Secretaría Ejecutiva de la Comisión Nacional de Riego, centralizaría la información anual necesaria sobre el programa, a partir de la iniciación de la ejecución y durante un período no inferior a 8 años, recopilando, tabulando y analizando la información a nivel de productor para establecer la evolución de las empresas en el tiempo. Esta información se obtendrá, por una parte, de la

encuesta a una muestra estratificada representativa de los agricultores beneficiados por el programa y, por la otra, de las distintas entidades gubernamentales participantes. Esta información cubriría, a lo menos, los siguientes puntos:

Inversiones Extraprediales

1. Se recopilaría, anualmente, los avances en la ejecución de las obras civiles, tanto en términos físicos como financieros;
2. La inversión financiera se presentaría clasificada según la fuente de los recursos (Aporte Nacional y BID);
3. Se presentarían los cronogramas comparativos de inversión programada y ejecutada.

Producción Agropecuaria

1. Producción Agrícola. En este punto se consideraría solamente los principales cultivos en el área del proyecto.

Se analizarán los cambios en los siguientes indicadores:

- (i) Superficie sembrada y cosechada (en Hás.), rendimientos físicos (ton/há) y producción bruta total (ton) de los cultivos y plantaciones representativos;
- (ii) Costos de producción. Se analizarían bianualmente con el fin de determinar los cambios en su nivel y su composición.

Los cálculos se harían con el suficiente detalle que permita el desglose de los costos de la mano de obra y de los diferentes insumos tecnológicos. Se separaría convenientemente los costos por predio de la distribución y control del agua, con el fin de determinar los mejoramientos en la eficiencia de la aplicación.

2. Producción Pecuaria. Se considerarían los indicadores correspondientes a las principales modalidades de explotación ganadera en el área del proyecto:
 - (i) Desarrollo de las diferentes masas ganaderas, rendimientos en leche y carne (por unidad animal y por hectárea) y producción bruta;
 - (ii) Costos de producción: al igual que en el caso de los cultivos, la

pauta permitiría el análisis separado de la mano de obra. Además, del análisis de los costos, podría inferirse los mejoramientos en el uso de las empastadas.

Servicios de Apoyo a la Producción

Debería presentarse los cronogramas comparativos entre las proyecciones y las realizaciones con respecto a:

1. Servicios de operación y mantenimiento de la red de distribución del agua.
2. Asistencia técnica prestada a los agricultores para efectos de la puesta en riego, mejoramiento y tecnificación del regadío y desarrollo agropecuario.

Informes

El primer informe sobre los programas socio-económicos alcanzados se presentaría dentro de los 24 meses de desembolsado el préstamo BID y el segundo dentro de los 24 meses siguientes.

COMISION NACIONAL DE RIEGO
SECRETARIA EJECUTIVA
SANTIAGO - CHILE

CAPITULO III

EJECUCION DEL PROYECTO

A. EL PRESTATARIO Y EL EJECUTOR

Aspectos Institucionales, Legales y Administrativos

1. El Prestatario y el Ejecutor

El prestatario sería la República de Chile. La ejecución del proyecto estaría a cargo de la Comisión Nacional de Riego (CNR) que contaría con la colaboración principal de:

- a) La Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas para las obras de infraestructura de Penciahue y los estudios definitivos del canal Linares;
- b) El Ministerio de Agricultura para las actividades de transferencia tecnológica y la asistencia técnica al productor, a través del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP); y
- c) El Banco Central de Chile, o la Corporación de Fomento a la Producción, en el subprograma de crédito.

2. Comisión Nacional de Riego

La Comisión Nacional de Riego fue creada mediante el D.L. 1172 de fecha 4 de Septiembre de 1975 y su reglamento quedó fijado por el Decreto N° 795 de 1° de Diciembre del mismo año.

Posteriormente, y debido a la dictación de los Decretos con Fuerza de Ley N°s. 1122 (que fija el Texto definitivo del Código de Aguas) y 1123 (que establece Normas sobre la Ejecución de Obras de Riego por el Estado), ambos de 1981, se promulga, el 31 de Mayo de 1983 el Decreto con Fuerza de Ley N° 7 que fija el texto coordinado, sistematizado y refundido del D.L. 1172 de 1975. Del mismo modo, por Decreto N° 179, de 6 de Julio de 1984 se fija el texto actualizado del decreto N° 795 de 1975.

El artículo 1 del citado DFL establece que el objetivo de la Comisión Nacional de Riego será asegurar el incremento y mejoramiento de la superficie regada del país.

El mismo artículo dispone que la Comisión Nacional de Riego, persona jurídica de derecho público, se relacionará con el Supremo Gobierno a través del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

El artículo 2 establece que la Comisión Nacional de Riego estará compuesta de los siguientes organismos:

- a) Un consejo integrado por el Ministro de Economía, Fomento y Reconstrucción, quien lo presidirá; el Ministro de Hacienda; el Ministro de Obras Públicas; el Ministro de Agricultura y el Ministro Director de la Oficina de Planificación Nacional.
- b) Una Secretaría Ejecutiva a cargo de un Secretario Ejecutivo designado por el Consejo.

El artículo 3 define las funciones y atribuciones de que dispondrá el Consejo, que se pueden resumir como sigue:

- a) Planificar, estudiar y elaborar proyectos integrales de riego, pudiendo, para este propósito, celebrar convenios con particulares y con empresas nacionales o extranjeras.
- b) Supervigilar, coordinar y complementar la acción de los diversos organismos públicos y privados que intervienen en la construcción de obras de riego, y en la destinación y explotación de sus obras.
- c) Evaluar los proyectos de riego que se le presenten.
- d) Proporcionar los antecedentes para la asignación de los recursos nacionales e internacionales, necesarios para la consecución de sus fines y gestionar su obtención a los organismos que correspondan.
- e) Representar al Estado en la obtención de créditos de acuerdo con las normas legales vigentes y para los fines que persigue la Comisión.
- f) Adoptar los acuerdos necesarios para la obtención del objetivo que la ley encomienda a la Comisión Nacional de Riego.
- g) Implementar, a través del Secretario Ejecutivo o de los servicios dependientes o que se relacionan con el Supremo Gobierno a través de los Ministerios de Economía, Fomento y Reconstrucción, Obras Públicas y Agricultura, las funciones que estime convenientes.

Corresponde a la Secretaría Ejecutiva, según el artículo 4 del citado D.L.:

- a) Ejecutar los acuerdos del Consejo, de cuyo cumplimiento será responsable.
- b) Presentar al Consejo un programa anual de acción.
- c) Solicitar en comisión de servicio a los funcionarios públicos que el Consejo determine.

- d) Designar los funcionarios que el Consejo determine como necesarios para el cumplimiento de las funciones de la Comisión.
- e) Requerir de todos los Ministerios, servicios dependientes y descentralizados, la interacción que sea necesaria para el cumplimiento de sus funciones.
- f) Ejercer las atribuciones o funciones que el Consejo le delegue.

Entre otras funciones que le son propias, la Comisión Nacional de Riego puede fiscalizar la inversión de los recursos que el Presupuesto Nacional contemple para riego, como asimismo la de los créditos otorgados con ese objetivo, sean ellos nacionales o extranjeros, sin perjuicio de las facultades que a este respecto corresponden a la Contraloría General de la República.

Algunas disposiciones contenidas en el D.L. 1172 de la Comisión Nacional de Riego, que se relacionaban con las declaraciones de zonas de riego obligatorio y con los procedimientos de construcción y de explotación de las obras, fueron recientemente derogadas y modificadas mediante los D.F.L. 1122, que fijó el texto del Código de Aguas y D.F.L. 1123, que estableció normas sobre ejecución de obras de riego por el Estado, ambos del Ministerio de Justicia y cuyas publicaciones en el Diario Oficial tuvieron fecha 29 de Octubre y 21 de Diciembre de 1981, respectivamente.

3. Normas sobre Ejecución de Obras de Riego por el Estado (D.F.L. 1123)

En síntesis el D.F.L. 1123, señala que las obras que se construyan deberán haber sido previamente evaluadas y aprobadas por la Comisión Nacional de Riego y que dichos proyectos, además de demostrar su rentabilidad, deberán ser ofrecidos a los interesados en dos instancias.

La primera en la cual se ofrecerá el anteproyecto de las obras, requerirá la aceptación de los interesados que representen a lo menos un 33% de los nuevos terrenos por regar o de los derechos de aprovechamiento, cuando se trate de obras de uso múltiple.

En la segunda, se ofrecerá el proyecto definitivo a los interesados y el Ministerio de Obras Públicas podrá incluirlo en los programas de construcción si hubiere interesados que representen a lo menos el 50% de las nuevas disponibilidades de agua, que acepten la ejecución de las obras y se comprometan a reembolsar su costo.

Terminadas las obras y vencido el plazo de explotación provisional de ellas, que no será superior a 4 años, el Ministerio de Obras Públicas fijará la zona beneficiada, la capacidad efectiva de la obra, los derechos que les correspondan a los usuarios, el costo efectivo de las obras, el valor de los derechos y el monto de la deuda que cada usuario deberá reembolsar al Fisco.

Asimismo el Ministerio de Obras Públicas dispondrá que el dominio de las obras y de los terrenos que ellas ocupen sea transferido a las organizaciones de usuarios o, a falta de ellas, a los propios usuarios.

Los créditos derivados de la transferencia del dominio de las obras a sus usuarios, o de su uso y explotación, se cobrarán y percibirán por la Tesorería General de la República, conjuntamente con la contribución de bienes raíces.

La ley otorga a S.E. el Presidente de la República facultades para : ordenar la confección de proyectos definitivos y la ejecución de obras, cuando el interés público así lo aconseje; conservar las obras en el patrimonio del Estado y cambiar la fuente de abastecimiento, el cauce o el lugar de entrega de las aguas de cualquier derecho, con motivo de la construcción de estas obras.

4. Traspaso de las Obras de Riego Fiscales a sus Usuarios

El D.F.L. 1123 dispone, también, que las obras de riego fiscales actualmente existentes se podrán ofrecer en venta a sus usuarios.

El traspaso de las obras mencionadas a sus usuarios se efectúa de acuerdo al principio de subsidiaridad, tratando de recuperar la inversión realizada por el Estado en la medida que ello sea posible.

Sin perjuicio de lo anterior, por razones estratégicas o de seguridad, el Estado puede conservar en su patrimonio determinadas obras de riego.

De acuerdo a lo señalado anteriormente, se pueden presentar las situaciones que se mencionan a continuación:

- a) Transferencia de la propiedad de las obras a sus beneficiarios, mediante venta o traspaso a título gratuito.
- b) Traspaso de la administración y explotación de las obras que el Estado mantiene en su patrimonio a sus actuales beneficiarios.
- c) El Estado mantiene el dominio como la administración y explotación de las obras.

En el caso (1) corresponde a los beneficiarios reembolsar, total o parcialmente, el valor de las obras según lo establecen los artículos 3° y 4° transitorios del D.F.L. 1123 de 1981.

En el caso (2) procede que los usuarios paguen al Estado una renta anual por el uso de la obra, de acuerdo a lo señalado en el artículo 4° transitorio, mencionado en el caso anterior.

En el caso (3) corresponde que los beneficiarios cancelen al Estado una cuota por el uso de la obra y los gastos de administración y explotación, conforme a lo estipulado en el mismo artículo 4° transitorio mencionado.

En los tres casos procede el otorgamiento de los derechos de aprovechamiento de las aguas a los usuarios de las obras.

Para cumplir los objetivos señalados en los tres casos que se analizan, cabe señalar que la facultad de declarar zonas de riego obligatorio, contenida en el D.L. 1172 de 1975, fue derogada por el D.L. 1123, de 1981 antes mencionado, traspasándose a la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas la facultad de fijar la zona beneficiada, la capacidad efectiva de la obra y los derechos que les corresponde a los usuarios. Esta disposición está contenida en el artículo N° 10 del D.F.L. N° 1123, recién mencionado y es aplicable a las nuevas obras que se construyan por el Estado.

En el caso de las obras existentes, construídas por el Estado y cuya entrega se haya efectuado a los usuarios, la Dirección General de Aguas, a petición de la Comisión Nacional de Riego y previo informe de la Dirección de Riego, otorgará derechos de aprovechamiento a sus beneficiarios.

SINTESIS DE LA LEGISLACION DE AGUAS EN CHILE Y COMPARACION ENTRE
LOS CÓDIGOS DE AGUAS DE 1969 Y EL ACTUALMENTE VIGENTE

1. Fuentes: a) Constitución Política de la República de Chile promulgada por Decreto Supremo N°1.150, de 1980, del Ministerio del Interior.
b) Código de Aguas fijado por D.F.L. N°1.122, de 1981, del Ministerio de Justicia.
c) Código de Aguas, cuyo texto sistematizado fue fijado por D.F.L. N° 162, de 1969.
2. El inciso final del artículo 19 N° 24 de la Constitución Política de la República de Chile expresa, al asegurar a todas las personas, entre otros, el derecho de propiedad en sus diversas especies sobre toda clase de bienes corporales o incorporales, que "los derechos de los particulares sobre las aguas, reconocidos o constituídos en conformidad a la ley, otorgarán a sus titulares la propiedad sobre ellos".
- 3.a. El Artículo 5° del Código de Aguas vigente establece que las aguas son bienes nacionales de uso público y se otorga a los particulares el derecho de aprovechamiento de ellas en conformidad a las disposiciones contenidas en él.
- 3.b. El artículo 9° del Código de Aguas de 1969 también señalaba que todas las aguas del territorio de la República eran bienes nacionales de uso público y en su artículo 10° las declaraba, para el solo efecto de incorporarlas al dominio público, como de utilidad pública, expropiando todas aquéllas que, a la fecha de vigencia de la ley N°16.640 sobre Reforma Agraria, esto es el 28 de Julio de 1967, eran de dominio particular.
- 4.a. El artículo 6° del Código de Aguas actual estatuye en su inciso 1° que el derecho de aprovechamiento de las aguas es un derecho real que recae sobre las aguas y consiste en el uso y goce de ellas, con los requisitos y en conformidad a las reglas que prescribe el mismo Código. Su inciso segundo agrega que el derecho de aprovechamiento sobre las aguas es de dominio de su titular, quien podrá usar, gozar y disponer de él en conformidad a la ley.

Esto significa que se está frente a un derecho real de carácter civil, enajenable e hipotecable en sí mismo con independencia de la tierra a que están destinadas las aguas sobre que recae y cuyo dominio puede ser adquirido mediante la prescripción. En síntesis, es un derecho esencialmente comer-

ciable que puede ser transado en el comercio, separadamente de la tierra o del bien en que se ejerce.

- 4.b. El artículo 11° del Código de Aguas de 1969 le daba al derecho de aprovechamiento el carácter de un derecho real administrativo, esto es, el Estado sólo lo concedía el uso del bien nacional de uso público agua, con sujeción a las normas de Derecho Público, mediante concesiones administrativas. El derecho de aprovechamiento era por tanto intransferible e imprescriptible, ligado al bien en el cual se estaba usando el agua y solo podía transferirse conjuntamente con éste (Artículo 12°). Además, era esencialmente caducable por la autoridad (Artículos 29 y 30).
5. De acuerdo al Libro I Título III del Código de Aguas actualmente vigente, sólo originariamente se constituyen los derechos de aprovechamiento por acto de autoridad y por regla general mediante licitación, rigiéndose ellos posteriormente por las normas del Código Civil, con lo cual se señala al mercado como el medio regulador de que el derecho de aprovechamiento sea racionalmente asignado con entera libertad para los usuarios.
- 5.b. Conforme al artículo 37 del Código de Aguas de 1969, el derecho de aprovechamiento sólo podía obtenerse en virtud de una merced concedida por el Director General de Aguas sobre la base de los antecedentes proporcionados por el interesado. Además, según su artículo 39, las aguas concedidas para una utilización determinada no podían aplicarse a otra diversa sin la autorización correspondiente.
Además, para los efectos de la correcta concesión de los derechos de aprovechamiento por parte de la autoridad, el Código definía lo que consistían la tasa de uso racional y beneficioso (artículo 17), la zona de riego obligatorio (artículo 316), las áreas de racionalización del uso del agua (artículo 35) y reservas de cuotas de caudal (artículo 305), conceptos suprimidos por el Código de Aguas actual.
6. De acuerdo al artículo 12 del Código de Aguas vigente, los derechos de aprovechamiento son consuntivos o no consuntivos; de ejercicio permante o eventual; continuo, discontinuo o alternado entre varias personas, definiendo el Código a cada uno de ellos en los artículo 13 a 19 inclusive.
- 6.b. El Código de Aguas de 1969 contiene una clasificación similar de las mercedes de agua, salvo en cuanto a que no se refiere a la de los derechos consuntivos y no consuntivos que no estaban considerados.

7. Ambos Códigos entregan a las Juntas de Vigilancia, Asociaciones de Canalistas y Comunidades de Agua la administración y distribución de las aguas correspondientes a los derechos de aprovechamiento concedidos a los usuarios respectivos y la conservación y mantención de las obras que hacen posible el uso del agua. El Código actual creó, además, como organizaciones de usuarios las comunidades de obras de drenaje y otras organizaciones de usuarios que podrán ser cualquier tipo de sociedad.

Juntas de Vigilancia

Las Juntas de Vigilancia tienen por objeto administrar y distribuir las aguas a que tienen derecho sus miembros en los cauces naturales, explotar y conservar las obras de aprovechamiento común y realizar los demás fines que les encomienda la ley. Son personas jurídicas de derecho privado, cuya constitución y estatutos constarán en escritura pública que se someterá a la aprobación del Presidente de la República por decreto supremo (artículos 263 y 266).

El total de los derechos de aprovechamiento constituídos en Junta de Vigilancia, se entenderá dividido en acciones que se distribuirán entre los interesados, en proporción a sus derechos.

Comunidades de Aguas

Son entidades que carecen de personalidad jurídica y que se generan por el solo hecho de que dos o más personas tengan derechos de aprovechamiento en las aguas de un mismo canal o embalse o usen en común la misma obra de captación de aguas subterráneas (artículo 186).

Con todo, las comunidades de agua de hecho pueden transformarse en comunidades organizadas, mediante escritura pública suscrita por todos los titulares de derechos de aprovechamiento de aguas que se conduzcan por la obra común (artículo 187).

Comunidades de Drenaje

Existen por el sólo hecho de que dos o más personas aprovechen obras de drenaje o desagüe en beneficio común. Carecen de personalidad jurídica, pero también pueden organizarse por escritura pública suscrita por todos los interesados (arts. 252, 253 y 187 y sig.).

Asociaciones de Canalistas

Son personas jurídicas de derecho privado formadas por dos o más personas que tie-

nen derecho en un mismo canal o embalse, con el objeto de tomar las aguas del canal matriz, repartirlas entre los titulares de derechos, construir, explotar, conservar y mejorar las obras de captación, acueductos y otras que sean necesarias para su aprovechamiento (arts. 186 y 257).

Otras Organizaciones de Usuarios

Son sociedades de cualquier tipo constituidas con el mismo objeto que persiguen las asociaciones de canalistas (arts. 186 y Libro II, Título III, párrafo 3 del Código de Aguas).

EJECUCION DEL PROYECTO

Organización General para la Ejecución

1. La organización prevista para la ejecución del proyecto se basa en el ejercicio de las responsabilidades que la ley confiere a la Comisión Nacional de Riego (CNR). A tal efecto, el Consejo de la CNR establecería, a través de un acuerdo, el marco específico de relaciones interinstitucionales dentro del cual los subejecutores desarrollarán todas las actividades necesarias para alcanzar los objetivos del proyecto de una manera coordinada. La Secretaría Ejecutiva firmaría convenios con cada uno de los subejecutores con el propósito de fijar sus responsabilidades y procedimientos de control y coordinación.

El programa de ejecución establecería, en síntesis, lo siguiente:

- a) La CNR tiene la máxima responsabilidad, ejerciendo las siguientes funciones:
 - 1) Adoptar las medidas necesarias para asegurar los recursos financieros que se precisan para la concreción del proyecto
 - 2) Dirigir y orientar el proyecto.
 - 3) Administrar los fondos del proyecto, consolidando las cuentas de los subejecutores, delegando en éstos -de acuerdo con el BID- las funciones que resulten pertinentes.
 - 4) Licitación y/o concursar todas las obras y servicios, por sí o a través de las instituciones coejecutoras.
 - 5) Adjudicar y supervisar la ejecución de todas las obras y servicios.
 - 6) Fiscalizar la correcta inversión de los fondos del proyecto.
 - 7) Coordinar todas las actividades básicas y complementarias para la ejecución del proyecto.
- b) El Ministerio de Obras Públicas, a través de la Dirección de Riego:
 - 1) Preparará los pliegos de concurso de estudio y de licitación de obras.
 - 2) Controlará técnica y administrativamente el desempeño de los consultores que realizarán los estudios.
 - 3) Ejercerá la dirección técnica de las obras y trabajos a contratar.
 - 4) Informará periódicamente a la CNR sobre el desarrollo de las tareas citadas.

- c) El Ministerio de Agricultura, a través de sus unidades correspondientes:
- 1) Preparará las normas que regirán los programas de Asistencia Técnica y Transferencia Tecnológica que se realizará a través del INDAP e INIA.
 - 2) Supervisará el desempeño de los equipos privados de ingenieros y técnicos que ejecutarán el programa de asistencia técnica, y puesta en riego intrapredial.
 - 3) Informará periódicamente a la CNR sobre el desarrollo de las tareas citadas y la marcha general de todo el proyecto.

2. Supervisión del Proyecto

La Comisión Nacional de Riego tendrá la responsabilidad de supervisar todos los estudios, obras, trabajos y programas contenidos en el proyecto. Para ello, formará una oficina de Dirección de Proyecto con delegación en el área de Penciahue y dotada de los funcionarios y elementos físicos necesarios para desempeñar adecuadamente sus funciones. El personal superior mínimo sería el siguiente: 1 Ingeniero Director de Proyecto y 2 Ingenieros o Técnicos en el terreno.

En lo que respecta a los estudios, técnicos, la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas, tendrá las funciones de controlar y supervigilar el desempeño de los consultores así como la calidad y contenido de los estudios a entregar. La misma Dirección asegurará la inspección técnica de las obras a través de: (a) la residencia en el terreno y, (b) el Departamento de Construcción en las oficinas de la Sede que, a su vez, preparará los informes mensuales de avance de obra para la Comisión Nacional de Riego.

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), ambos dependientes del Ministerio de Agricultura, controlarán el desarrollo del programa de transferencia tecnológica y de asistencia técnica al agricultor, evaluando los resultados y el desempeño de sus propios técnicos y de los equipos privados que podrían trabajar en el área del Proyecto. Esta supervisión se realizará fundamentalmente a través de un comité directivo a nivel central y de las unidades de terreno con sede en Penciahue.

UNIDAD EJECUTORA Y ORGANISMOS COEJECUTORES DEL PROYECTO
PERSONAL ASIGNADO Y COSTOS DE FUNCIONAMIENTO

COMISION NACIONAL DE RIEGO

La Comisión Nacional de Riego, como unidad ejecutora del proyecto Penciahue, tendrá su oficina principal en la sede de la Comisión; así mismo, tendrá una delegación en el área del proyecto. Para ambas oficinas se considera el siguiente personal:

<u>Sede Principal</u>	<u>Costo anual</u>
1 Director de Proyecto	\$ 2.200.000
1 Contador Auditor	1.200.000
1 Secretaria	600.000
1 Administrativo	400.000
1 Auxiliar	300.000
	<hr/>
<u>Area Penciahue</u>	\$ 4.700.000
1 Ingeniero Jefe	2.000.000
1 Ingeniero	1.600.000
1 Secretaria	600.000
1 Administrativo	400.000
2 Auxiliares	300.000
1 Chofer	350.000
	<hr/>
	\$ 5.250.000
Gasto Total en personal	9.950.000
Gastos de Operación	2.000.000
	<hr/>
	\$ 11.950.000
Gastos de Inversión (una sola vez)	\$ 3.500.000
	<hr/>

DIRECCION DE RIEGO
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

La Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas, como unidad coejecutora, tendrá una unidad coordinadora del proyecto Penciahue a nivel central, y una delegación en terreno, encargada de la inspección de la construcción de la obra y de los estudios del canal Linares. El personal para ambas unidades es el que se indica a continuación:

<u>A nivel central</u>	<u>Costo anual</u>
1 Ingeniero Coordinador	\$ 2.200.000
1 Ingeniero Ayudante	1.200.000
2 Contadores	2.000.000
1 Secretaria	400.000
1 Administrativo	500.000
1 Auxiliar	250.000
1 Chofer	360.000
	<hr/>
	6.910.000
 <u>A nivel de Proyecto</u>	
1 Ingeniero Inspector	\$ 2.000.000
1 Ingeniero Ayudante	1.200.000
3 Constructores Civiles	2.700.000
6 Técnicos	3.600.000
2 Dibujantes	900.000
1 Secretaria	400.000
3 Administrativos	1.500.000
2 Auxiliares	500.000
7 Choferes	2.500.000
	<hr/>
	\$ 15.300.000
Gasto total en personal	\$ 22.210.000
Gastos de Operación	\$ 3.200.000
	<hr/>
	\$ 25.410.000
Gastos de Inversión (una sola vez)	\$ 11.500.000

INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO (INDAP)

El Instituto de Desarrollo Agropecuario, dependiente del Ministerio de Agricultura, unidad coejecutora encargada del programa de transferencia tecnológica a pequeños productores agropecuarios que posean predios de hasta 12 HRB, tendrá un coordinador de proyecto a nivel central y un equipo de trabajo en el área del proyecto. El personal destinado a estas unidades es el siguiente:

<u>A nivel central</u>	<u>Costo anual</u>
1 Ingeniero Agrónomo coordinador	\$ 1.500.000
1 Técnico Agrícola	900.000
1 Secretaria	360.000
	<hr/>
	\$ 2.760.000
 <u>A nivel de Proyecto</u>	
1 Ingeniero Agrícola Jefe Técnico	\$ 1.200.000
3 Técnicos Agrícolas Agentes de Extensión	2.200.000
1,5 Asistente técnico, Grupo Familiar	1.000.000
1/3 Especialista Agropecuario	400.000
1 Secretaria Administrativa	360.000
1 Contador a tiempo parcial	400.000
1 Auxiliar	200.000
2 Choferes	660.000
- Consultores Puesta en Riego	1.445.000
	<hr/>
	\$ 7.805.000
 Gasto total en personal	\$ 10.565.000
 Gastos de Operación	\$ 1.590.000
	<hr/>
	\$ 12.155.000
 Inversión (una sola vez)	\$ 4.650.000

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA)

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias, unidad coejecutora, responsable del Proyecto de Transferencia (G.T.T.) a productores agropecuarios que sean propietarios de predios con más de 12 HRB, contará con un Comité Directivo y un Comité Ejecutivo a nivel central, y una unidad de terreno en el área del proyecto.

El personal total necesario es el que se señala a continuación:

<u>Personal del Proyecto Investigación, y Personal del Proyecto Transferencia</u>	<u>Costo anual</u>
5 Ingenieros Agrónomos	\$ 6.750.000
4 Técnicos Agrícolas	2.880.000
5 Obreros	1.375.000
1 Secretaria	720.000
	<u>\$ 11.725.000</u>
Gastos de Operación	\$ 3.480.000
	<u>\$ 15.205.000</u>
Inversión (de una sola vez)	\$ 16.470.000

PROYECTO PENCAHUE
RESUMEN DE COSTOS EN PERSONAL Y DE OPERACION ANUAL DE
UNIDAD EJECUTORA Y ENTIDADES COEJECUTORAS

(En miles de Pesos de Febrero 1985)

	C.N.R.	D.R./MOP	INDAP	INIA	Costo Anual Total (Miles \$)	Costo Anual Total (US\$ a 150)
1. Gastos en Personal	9.950	22.210	10.565	11.725	54.450	363.000
2. Gasto Operacional	2.000	3.200	1.590	3.480	10.270	68.467
Gasto Total Anual	11.950	25.410	12.155	15.205	64.720	431.467
3. Inversión (1)	3.500	11.500	4.650	16.470	36.120	240.800

(1) Gasto que se hace una sola vez

COMISION NACIONAL DE RIEGO
SECRETARIA EJECUTIVA
SANTIAGO - CHILE

CAPITULO IV

JUSTIFICACION ECONOMICA

Justificación Económica

1. Producción

De acuerdo con las superficies por cultivo establecidas en el programa de desarrollo y con los rendimientos determinados para los distintos estratos de predios se ha estimado, año a año, el volúmen físico de producción agropecuaria. La producción del año estabilizado del proyecto (año 10) valorada a precios de Febrero de 1985 se presenta a continuación comparada con el valor de la producción de la situación sin proyecto, a esa misma fecha.

Valor Bruto de la Producción
(millones de \$)

	Precios de Mercado		Precios Sociales	
	Sit. Actual	Sit. con Proy.	Sit. Actual	Sit. con Proy.
Cereales	52,93	82,15	61,33	95,19
Hortalizas	77,66	636,48	77,66	636,48
Chacras	13,30	340,11	14,74	373,06
Cult. industrial	7,53	249,99	8,56	271,12
Frutales	29,94	1.050,08	29,94	1.403,07
Ganadería	7,57	425,26	7,66	477,39
TOTAL	188,93	2.784,07	199,89	3.256,31

El valor bruto de la producción agropecuaria con proyecto ascendería a \$ 3.256 millones anuales a precios sociales de febrero de 1985, en comparación con \$ 200 millones que correspondería al valor de la producción del área sin el proyecto. Este incremento de \$ 3.056 millones se lograría a partir del año 10, en que se estabiliza la producción.

2. Mercado

El aumento de la producción generada por el proyecto se destinaría principalmente al mercado interno, tanto para la sustitución de importaciones en rubros como maíz, trigo, azúcar de remolacha y leche, como para un aumento de la oferta de productos nacionales y, en menor grado, para la exportación de frejol (variedades Black Mexican y Red Kidney), manzana y lana.

La producción futura esperada representa, para cada uno de los rubros principales, un porcentaje insignificante de la producción nacional, menor del 1%, lo que asegura su colocación total en el mercado interno como el externo, sin que se prevean distorsiones de importancia en estos mercados.

Sólo para algunos rubros como frejol, maravilla y manzana se espera una producción mas significativa, pero sin lograr superar el 3% de la producción nacional.

3. Beneficios

El aumento de la producción agropecuaria del área del proyecto se puede atribuir a la combinación de varios factores: por una parte, a la transformación de una superficie de secano en riego, que permite establecer rubros agropecuarios que requieren mayor seguridad de riego, pero cuya rentabilidad es sustancialmente mayor; adicionalmente, al incremento esperado en los rendimientos, como consecuencia de una mayor tecnología y una puesta en riego y asistencia técnica adecuadas, a la incorporación de praderas artificiales para la explotación ganadera de lecherías y crianza y por último, a la obtención de un grado de eficiencia adecuado en la conducción y aplicación del agua de riego.

4. Metodología

Los parámetros de la situación actual del área del proyecto no se han modificado, utilizándose la información del Estudio de Factibilidad realizado en 1977.

Sin embargo, se ha procedido a ajustar la distribución de la superficie y el número de predios de los estratos, según información reciente sobre disolución de Sociedades Agrícolas de Reforma Agraria (SARA).

Se ha supuesto, además, que la producción del área se incrementará a una tasa vegetativa del 0,8 % anual.

Para la determinación de los beneficios y costos agropecuarios derivados del proyecto se mantuvieron igualmente todos los parámetros originales, modificándose, sin embargo, los niveles tecnológicos de los cultivos, plantaciones y ganadería, definiendo 3 situaciones. Para los predios cuyas explotaciones no superen las 12 hás de riego básicas se determinaron 2 niveles de rendimiento, distinguiendo la pequeña agricultura de aquella mediana chica.

Para los predios mayores de 12 hás. de riego básico se estimó un tercer nivel tecnológico. Estos niveles tecnológicos se estudiaron conjuntamente

con Indap e Inia, que serán las instituciones encargadas de llevar a cabo los programas de investigación y asistencia técnica a los agricultores.

Estos nuevos niveles tecnológicos significaron un cambio en los rendimientos esperados y en el nivel y composición de los insumos.

Las obras de ingeniería incluyen los canales matrices, secundarios y red de drenaje.

Los parámetros de los primeros se mantuvieron de acuerdo al diseño realizado por la firma Agro Ipla en 1978 y sus ajustes posteriores.

Para las obras secundarias se recalcularon las cubicaciones y se incorporó el costo de la red de drenaje.

En los puntos correspondientes al programa de desarrollo agropecuario y a las obras de ingeniería se explica con mayor detalle la metodología utilizada.

La valorización de los beneficios y costo se realizó utilizando los precios de Febrero de 1985, y de la segunda quincena de Enero, en aquellos casos en que no se contaba con la información necesaria.

Para la determinación de los precios de los productos agropecuarios se consideró la fecha de su llegada al mercado desde Penco, corrigiéndose la estacionalidad de acuerdo con los volúmenes transados en la temporada Diciembre 1984-Febrero 1985.

A los precios de los productos, puestos en Santiago, se les descontó el costo del flete y la comisión de comercialización.

Los precios de los insumos se calcularon igualmente puestos en Penco.

Para la evaluación social se corrigió el precio de la divisa y de la mano de obra, de acuerdo a los factores vigentes calculados por Odeplan y se eliminaron los impuestos.

Los precios sociales de los productos agrícolas importables y exportables se calcularon en base a precios CIF y FOB de Odepa, de Diciembre de 1984 y Enero de 1985 y de la Sociedad Nacional de Agricultura de Febrero de 1985.

5. Indicadores del Proyecto

Los indicadores utilizados para determinar la rentabilidad del proyecto son el VAN y TIR, calculados a precios de mercado (o privados) y sociales.

Para la evaluación a precios de mercado se utilizaron tasas de actualización constantes del 10% y del 12% y a precios sociales se utilizó la tasa constante del 12% y tasas variables combinadas del 14% para el primer año

del proyecto, 12% para el año 2 y 10% para el año 3 y siguientes.
Los resultados obtenidos son los siguientes:

	Precios de Mercado (millones de \$)		Precios Sociales (millones de \$)		
	al 10%	al 12%	al 10%	al 14%-12% y 10%	al 12%
V A N	2.952,1	1.688,6	5.757,2	5.448,7	3.872,2
T I R		16,8 %			22,3%

La tasa interna de retorno social, del proyecto del 22% resulta bastante interesante y su realización es económicamente viable.

Se incluye el flujo de ingresos, costos e inversión del proyecto y en anexo, se presenta un mayor detalle de estas cifras.

Para determinar la estabilidad de los resultados se realizó un análisis de sensibilidad a variaciones en los costos de inversión, en los costos de operación y en los beneficios de $\pm 25\%$, $\pm 15\%$ y $\pm 5\%$.

Se puede observar que el proyecto es más sensible a variaciones en el flujo de beneficios y costos de operación, que en el flujo de los costos de inversión.

Es así como las conclusiones del proyecto se revertirían, a precios sociales, ante variaciones de:

		<u>% de variación</u>
a) Beneficios	:	disminución del 26,3%
b) Costos de inversión	:	aumento del 128,3%
c) Costos de operación	:	aumento del 55,5%

En el anexo N°3 se incluye el análisis de sensibilidad antes mencionado y parte de la información utilizada en la evaluación del proyecto.

6. Estimación del Impacto Redistributivo del Proyecto

Aún cuando no se dispone, en esta oportunidad, de la información necesaria para calcular el impacto redistributivo del proyecto, se ha estimado conveniente hacer una aproximación de él, asimilando al grupo de productores de bajos ingresos a los agricultores que poseen menos de 12 hás. de riego básica, definidos en la descripción de la situación actual de riego.

Se ha comparado el beneficio neto recibido por estos productores y por la mano de obra no calificada utilizada en la construcción de las obras de ingeniería y en las labores agrícolas con el Beneficio Neto del Proyecto disminuido en el Beneficio Neto del gobierno. Se ha considerado como beneficio negativo realizado por el gobierno, la inversión del proyecto.

El impacto redistributivo obtenido es del 65,4%, lo que significa que alrededor del 65,4 % de los beneficios generados por el proyecto serán recibidos por los grupos de bajos ingresos.

IMPACTO REDISTRIBUTIVO DEL PROYECTO

	Valor Actualiz. (12%) millones de \$
1) Ingreso Neto Productores	1.854,53
- Costo agua	- 8,94
- Ingreso Neto Prod. Sit. Act.	- 416,64
	<u>1.428,95</u>
2) Ingreso Trabaj. Construcción no calificados	286,38
3) Ingreso Trabajad. Agrícolas no calificados y semicalificados	1.823,64
T O T A L	\$ 3.538,97
1) VAN Proyecto	1.162,08
2) Costo de la obra	2.139,75
3) Ingreso de los trabajadores	2.110,02
T O T A L	\$ 5.411,85
Impacto Redistributivo	= $\frac{3.538,97}{5.411,85}$ = 65,4 %

PROYECTO PENCAHUE
EVALUACION SOCIAL [millones de \$ Febrero 1985]

	1986 [año 1]	1987 [año 2]	1988 [año 3]	1989 [año 4]	1990 [año 5]	1991 [año 6]	1992 [año 7]	1993 [año 8]	1994 [año 9]	1995 [año 10 al año 35]
A. COSTOS DE INVERSION	441,74	891,66	1348,85	722,71	393,48	205,48	41,01	41,01	41,01	41,01
1 Extrapredial	441,74	805,69	474,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1 Canal Matriz	94,20	141,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2 Canales Secundarios y Terciarios	347,54	628,45	421,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.3 Red de Drenaje	0,00	35,28	53,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 Prediales	0,00	85,97	874,14	722,71	393,48	205,48	41,01	41,01	41,01	41,01
2.1 Puesta en Riego	0,00	85,97	229,34	200,67	57,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2 Construccionesn	0,00	0,00	146,69	3,12	2,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.3 Maquinaria Agricola	0,00	0,00	269,74	300,68	64,83	45,42	0,00	0,00	0,00	0,00
2.4 Equipos e Implementos Lecheros	0,00	0,00	103,33	16,75	2,70	2,70	0,00	0,00	0,00	0,00
2.5 Ganado	0,00	0,00	99,10	90,70	83,90	40,20	0,00	0,00	0,00	0,00
2.6 Empastadas	0,00	0,00	20,58	41,01	41,01	41,01	41,01	41,01	41,01	41,01
2.7 Plantaciones	0,00	0,00	5,36	69,78	141,33	76,15	0,00	0,00	0,00	0,00
B. COSTOS DE OPERACION	22,58	29,21	173,38	495,91	831,29	1070,05	1177,16	1253,49	1351,13	1390,67
1 Mantenición y Operación de Canales	0,00	0,00	0,00	3,39	6,78	6,78	6,78	6,78	6,78	6,78
2 De Producción	0,00	0,00	148,11	468,36	802,38	1041,14	1148,25	1224,58	1322,22	1361,76
2.1 Cultivos	0,00	0,00	74,10	330,67	585,11	645,78	636,75	633,55	633,90	633,90
2.2 Frutales	0,00	0,00	44,53	68,32	102,28	242,57	342,36	418,61	515,82	555,36
2.3 Ganadería	0,00	0,00	29,48	69,37	114,99	152,79	169,14	172,42	172,50	172,50
3 Asistencia Técnica	22,58	29,21	25,27	24,16	22,13	22,13	22,13	22,13	22,13	22,13
C. INGRESOS DE PRODUCCION	102,34	93,80	240,65	782,07	1424,66	1801,43	2061,74	2413,75	2747,28	3256,31
1 Cultivos	0,00	0,00	148,88	639,02	1146,57	1330,64	1363,56	1374,25	1375,85	1375,85
2 Frutales	0,00	0,00	25,85	52,53	76,00	131,42	260,94	559,30	890,80	1403,07
3 Ganadería	0,00	0,00	20,26	88,46	202,09	339,37	437,24	480,20	480,63	477,39
4 Ingresos Neto Sup. Secano no Incorp.	102,34	93,80	45,66	2,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D. MARGEN OPERACIONAL	(361,98)	(827,07)	(1281,58)	(436,55)	199,89	525,90	843,57	1119,25	1355,14	1824,63
E. SITUACION ACTUAL	102,34	101,29	101,26	102,07	102,89	103,71	104,54	105,38	106,22	107,07
F. BENEFICIO NETO	(464,32)	(928,36)	(1382,84)	(538,62)	97,00	422,19	739,03	1013,87	1248,92	1717,56

VAN al 12% = \$ 3.872,19 [millones]
 VAN al 14-12-10% = \$ 5.448,72 [millones]
 VAN al 10% = \$ 5.757,20 [millones]
 TIR = 22.32%

PROYECTO PENCAHUE
EVALUACION PRIVADA [millones de \$ Febrero 1985]

	1986 [año 1]	1987 [año 2]	1988 [año 3]	1989 [año 4]	1990 [año 5]	1991 [año 6]	1992 [año 7]	1993 [año 8]	1994 [año 9]	1995 [año 10 al año 35]
A. COSTOS DE INVERSION	527,62	1034,48	1395,69	683,50	388,91	202,53	39,83	39,83	39,83	39,83
1 Extrapredial	527,62	952,25	538,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1 Canal Matriz	131,89	197,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2 Canales Secundarios y Terciarios	395,73	712,32	474,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.3 Red de Drenaje	0,00	42,10	63,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 Prediales	0,00	82,23	857,66	683,50	388,91	202,53	39,83	39,83	39,83	39,83
2.1 Puesta en Riego	0,00	82,23	219,29	191,88	54,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2 Construcciones	0,00	0,00	179,98	3,83	2,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.3 Maquinaria Agrícola	0,00	0,00	242,37	270,20	58,29	40,81	0,00	0,00	0,00	0,00
2.4 Equipos e Implementos Lecheros	0,00	0,00	91,44	14,83	2,39	2,39	0,00	0,00	0,00	0,00
2.5 Ganado	0,00	0,00	99,10	90,70	83,90	40,20	0,00	0,00	0,00	0,00
2.6 Empastadas	0,00	0,00	19,98	39,83	39,83	39,83	39,83	39,83	39,83	39,83
2.7 Plantaciones	0,00	0,00	5,50	72,23	146,76	79,30	0,00	0,00	0,00	0,00
B. COSTOS DE OPERACION	22,58	29,21	178,64	526,67	899,29	1151,11	1257,32	1339,94	1444,40	1485,79
1 Mantenición y Operación de Canales	0,00	0,00	0,00	4,53	9,06	9,06	9,06	9,06	9,06	9,06
2 De Producción	0,00	0,00	153,37	497,98	868,10	1119,92	1226,13	1308,75	1413,21	1454,60
2.1 Cultivos	0,00	0,00	73,95	348,45	634,37	707,44	696,17	692,27	692,61	692,61
2.2 Frutales	0,00	0,00	48,09	74,20	105,88	244,48	345,18	428,24	532,26	573,65
2.3 Ganadería	0,00	0,00	31,33	75,33	127,85	168,00	184,78	188,24	188,34	188,34
3 Asistencia Técnica	22,58	29,21	25,27	24,16	22,13	22,13	22,13	22,13	22,13	22,13
C. INGRESOS DE PRODUCCION	73,01	72,03	215,51	716,63	1317,31	1673,12	1913,25	2260,65	2628,98	2784,07
1 Cultivos	0,00	0,00	136,08	588,22	1067,80	1254,91	1294,95	1307,22	1308,73	1308,73
2 Frutales	0,00	0,00	25,85	52,53	75,31	121,57	230,99	525,36	891,75	1050,08
3 Ganadería	0,00	0,00	17,08	75,24	174,20	296,64	387,31	428,07	428,50	425,26
4 Ingresos Neto Sup. Secano no Incorp.	73,01	72,03	36,50	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D. MARGEN OPERACIONAL	(477,19)	(991,66)	(1358,82)	(493,54)	29,11	319,48	616,10	880,88	1144,75	1258,45
E. SITUACION ACTUAL	73,01	73,60	74,18	74,78	75,38	75,98	76,59	77,20	77,82	78,44
F. BENEFICIO NETO	(550,20)	(1065,26)	(1433,00)	(568,32)	(46,27)	243,50	539,51	803,68	1066,93	1180,01

VAN al 12% = \$ 1.688,66 [millones]

VAN al 10% = \$ 2.952,11 [millones]

TIR = 16,81%

PROYECTO PENCAHUE
ANALISIS DE SENSIBILIDAD
PRECIOS SOCIALES

CASO N°	FACTOR COSTOS DE INVERSION	FACTOR COSTOS DE OPERACION	FACTOR INGRESOS DE PRODUCCION	VALOR ACTUAL NETO [mill.\$]
1	1,00	1,00	1,00	3872,19
2	1,25	1,00	1,00	3117,52
3	0,75	1,00	1,00	4626,85
4	1,15	1,00	1,00	3419,39
5	0,85	1,00	1,00	4324,99
6	1,05	1,00	1,00	3721,25
7	0,95	1,00	1,00	4023,12
8	1,00	1,25	1,00	2126,84
9	1,00	0,75	1,00	5617,54
10	1,00	1,15	1,00	2824,98
11	1,00	0,85	1,00	4919,40
12	1,00	1,05	1,00	3523,12
13	1,00	0,95	1,00	4221,26
14	1,00	1,00	1,25	7553,50
15	1,00	1,00	0,75	190,87
16	1,00	1,00	1,15	6080,97
17	1,00	1,00	0,85	1663,40
18	1,00	1,00	1,05	4608,45
19	1,00	1,00	0,95	3135,92
20	1,25	1,00	1,25	6798,84
21	0,75	1,00	0,75	945,54
22	1,00	1,25	1,25	5808,15
23	1,00	0,75	0,75	1936,23
24	1,25	1,00	0,75	-563,79
25	1,00	1,25	0,75	-1554,48
26	0,75	1,00	1,25	8308,16
27	1,00	0,75	1,25	9298,85
28	1,15	1,00	1,15	5628,18
29	0,85	1,00	0,85	2116,20
30	1,00	1,15	1,15	5033,76
31	1,00	0,85	0,85	2710,61
32	1,15	1,00	0,85	1210,60
33	1,00	1,15	0,85	616,19
34	0,85	1,00	1,15	6533,77
35	1,00	0,85	1,15	7128,19
36	1,05	1,00	1,05	4457,52
37	0,95	1,00	0,95	3286,86
38	1,00	1,05	1,05	4259,38
39	1,00	0,95	0,95	3485,00
40	1,05	1,00	0,95	2984,99
41	1,00	1,05	0,95	2786,85
42	0,95	1,00	1,05	4759,38
43	1,00	0,95	1,05	4957,52
44	2,283	1,00	1,00	0,00
45	1,00	1,555	1,00	0,00
46	1,00	- 1,00	0,737	0,00

PROYECTO PENCAHUE
ANALISIS DE SENSIBILIDAD
PRECIOS PRIVADOS

CASO N°	FACTOR COSTOS DE INVERSION	FACTOR COSTOS DE OPERACION	FACTOR INGRESOS DE PRODUCCION	VALOR ACTUAL NETO [mill.\$]
1	1,00	1,00	1,00	1688,66
2	1,25	1,00	1,00	886,47
3	0,75	1,00	1,00	2490,84
4	1,15	1,00	1,00	1207,35
5	0,85	1,00	1,00	2169,97
6	1,05	1,00	1,00	1528,22
7	0,95	1,00	1,00	1849,09
8	1,00	1,25	1,00	-176,34
9	1,00	0,75	1,00	3553,65
10	1,00	1,15	1,00	569,66
11	1,00	0,85	1,00	2807,65
12	1,00	1,05	1,00	1315,66
13	1,00	0,95	1,00	2061,66
14	1,00	1,00	1,25	4933,67
15	1,00	1,00	0,75	-1556,36
16	1,00	1,00	1,15	3635,66
17	1,00	1,00	0,85	-258,35
18	1,00	1,00	1,05	2337,66
19	1,00	1,00	0,95	1039,65
20	1,25	1,00	1,25	4131,49
21	0,75	1,00	0,75	-754,18
22	1,00	1,25	1,25	3068,67
23	1,00	0,75	0,75	308,64
24	1,25	1,00	0,75	-2358,54
25	1,00	1,25	0,75	-3421,36
26	0,75	1,00	1,25	5735,85
27	1,00	0,75	1,25	6798,67
28	1,15	1,00	1,15	3154,35
29	0,85	1,00	0,85	222,96
30	1,00	1,15	1,15	2516,67
31	1,00	0,85	0,85	860,65
32	1,15	1,00	0,85	-739,66
33	1,00	1,15	0,85	-1377,35
34	0,85	1,00	1,15	4116,97
35	1,00	0,85	1,15	4754,66
36	1,05	1,00	1,05	2177,22
37	0,95	1,00	0,95	1200,09
38	1,00	1,05	1,05	1964,66
39	1,00	0,95	0,95	1412,65
40	1,05	1,00	0,95	879,22
41	1,00	1,05	0,95	666,65
42	0,95	1,00	1,05	2498,10
43	1,00	0,95	1,05	2710,66
44	1,526	1,00	1,00	0,00
45	1,00	1,226	1,00	0,00
46	1,00	1,00	0,870	0,00