

COMISION NACIONAL DE RIEGO

ACTUALIZACION EVALUACION ECONOMICA

PROYECTO CONVENTO VIEJO

VOLUMEN 1

R & Q INGENIERIA LTDA.

ABRIL DE 1991

I N D I C E

VOLUMEN I. ACTUALIZACION DE LA EVALUACION ECONOMICA PROYECTO CONVENTO VIEJO

	PAGINA
RESUMEN Y CONCLUSIONES	1
MARCO DE REFERENCIA	33
A. DESCRIPCION RESUMIDA DEL PROYECTO CONVENTO VIEJO	35
1. Antecedentes Históricos	35
2. Caracterización Geográfica y Socioeconómica	40
2.1 Descripción del Area del Proyecto	40
2.1.1 Ubicación geográfica y administrativa.	40
2.1.2 Relieve.	42
2.1.3 Clima.	42
2.1.4 Suelos.	44
2.1.5 Drenaje.	46
2.1.6 Hidrografía.	46
2.1.7 Recursos Hídricos	47
2.2 Características Básicas del Area del Proyecto	47
2.2.1 Características Socioeconómicas	47
2.2.2 Infraestructura Vial	50
2.2.3 Sistemas de riego existentes	52
2.2.4 Organización de los regantes	60
2.2.5 Derechos de aprovechamiento de aguas	62
2.2.6 Infraestructura agroindustrial	63
2.3 Beneficiarios del Proyecto	63
2.3.1 Interés de los regantes por el proyecto	63
2.3.2 Visión del desarrollo agrícola futuro	63
2.3.3 La relación con el Sector Generación Energía	64
2.3.4 Situación en área de inundación del Embalse	64
3. Obras Civiles	65
3.1 Situaciones de Proyecto	65
3.1.1 Area de Mejoramiento	65
3.1.2 Situaciones de Nuevo Riego	67
3.2 Diseño y Construcción de las Obras	68
3.2.1 Diseño y obras área de mejoramiento	68
3.2.2 Diseño obras de nuevo riego	74
3.2.3 Planificación de la Construcción	78
3.2.4 Partidas Globales más significativas	80
3.2.5 Programa de Trabajo	81

	PAGINA
4.- Presupuesto de las Obras	84
4.1 Costo de las obras de embalse. Obras complementarias y controles para el mejoramiento del riego	
4.1.1 Metodología	84
4.1.2 Resumen del costo de las obras	85
4.1.3 Detalle presupuesto obras de embalse	85
4.1.4 Equipos Hidromecánicos	86
4.1.5 Inspección y control de obras	86
4.1.6 Presupuesto obras complementarias	87
4.1.7 Adecuación obras de distribución Area del mejoramiento de riego.	88
4.1.8 Expropiación area de embalse	88
4.1.9 Rinconadas sector 2 y 4	88
4.2 Costos de las obras de la Etapa de Nuevo Riego	89
4.2.1 Sector 5 Valle de Nilahue	89
4.2.2 Sector b Area de Alcones	89
4.2.3 Rinconadas Sector 3	89
5. Distribución del costo de las obras	90
B. SELECCION DE COMPONENTES Y RUBROS	92
1. Caracterización	92
2. Principales Productos y Rubros	94
C. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	97
D. CARACTERIZACION DE LA SITUACION ACTUAL AGROPECUARIA	107
D.1 AREA DE MEJORAMIENTO DE RIEGO, SECTOR 2, 3 Y 4	107
1. Inversiones e Infraestructura Existente	109
2. Superficie del área del proyecto	110
3. Estructura productiva de los estratos	111
4. Rendimientos, costos y tecnología	116
D.2 AREA DE NUEVO RIEGO - SECTORES 5 Y 6	134

	PAGINA
E. BALANCE HIDRICO	158
1. Demandas Hídricas de los cultivos	158
2.- Modelo de Simulación	163
2.1 Concepción del Modelo	163
2.2 Estadísticas Hidrológicas	166
2.3 Recursos de Agua de Riego en cada zona	170
2.4 Pérdidas por conducción	176
2.5 Afluentes al Embalse Rapel	176
2.6 Salidas del Modelo	178
3.- Balance Hídrico	178
F. PUESTA EN RIEGO PREDIAL	182
1.- Mejoramiento eficiencia de riego	182
2.- Sistemas actuales de riego	183
3.- Métodos de riego proyectados	184
4.- Adecuación de tierras a nivel predial	185
5.- Puesta en riego predial	188
6.- Costos totales de mejoramiento	195
G. ASISTENCIA TECNICA A LOS BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	197
H. CARACTERIZACION DEL USO FUTURO DE LA TIERRA SIN PROYECTO A 12 AÑOS PLAZO	201
I. CARACTERIZACION DE LA SITUACION FUTURA CON PROYECTO	203
I.1 METODOLOGIA AREA MEJORAMIENTO DE RIEGO	203
1. Presentación de Resultados	203
2. Rendimiento de los cultivos y plantaciones y nivel de exigencias	204
3. Desarrollo de la Producción de Cultivos y Plantaciones	205
4. Programa Ganadero	207
5. Resultados del Plan Ganadero	209
6. Inversiones Agrícolas Prediales	210
J. COSTOS DE OPERACION Y MANTENCION DEL EMBALSE	219
K. PROGRAMA DE CREDITO AGRICOLA	223
L. EVALUACION ECONOMICA	224
1. Situaciones Evaluadas	225
2. Resumen de Resultados	226
3. Detalle de Respaldo de Resultados	227

INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS

	PAGINA
CUADROS:	
Beneficiarios del Proyecto. Mejoramiento de Riego Nuevo Riego. Nilahue y Alcones	14
Distribución de Superficies Netas según Grupos de Capacidad de Uso y Unidades de Manejo por Sectores (ha)	15
Resumen Distribución de Cultivos Situación Actual (ha)	16
Resumen Distribución de Cultivos Situación Futura (ha) (con Proyecto)	16
Rendimiento Comparativo de otros Cultivos (qq/ha)	17
Evolución de los Rendimientos de los Cultivos bajo Riego (qq/ha)	18
Rendimiento Promedio Actual del Trigo y del Maíz (qq/ha)	18
Evolución de los Rendimientos de los Cultivos Bajo Riego (para Predios mayores de 12 HRB)	19
Evaluación Económica. Resumen de Resultado	32
Sectorización del Area	41
Promedio de los Parámetros climáticos de cada distrito Agroclimático	43
Tasas Medias de Crecimiento	47
Distribución Porcentual por Actividad Económica	49
Tasa de Desocupación	49
Red de Caminos Interiores del Area de Convento Viejo	51
Características Geométricas Presa Principal y Auxiliar	69
Características del Núcleo	71
Características de Zona Permeable	71
Sondajes	71
Detalle Presupuesto Obras de Embalse	85

Distribución del Costo de las Obras:

Costo del Embalse	90
Costo de Canales	90
Obras de Puesta en Riego	91
Costo de Consultoría e Inspección Fiscal	91

Beneficiarios del Proyecto:

Indice de Conversión (HRB) Suelos Arables	97
Cuadro C-1 Estratificación de la Propiedad por tamaño: Número de Propiedades. Area de Mejoramiento de Riego	99
Cuadro C-2 Estratificación de la Propiedad por tamaño: Superficies Totales por Estrato (ha) Area de Mejoramiento de Riego	99
Cuadro C-3 Estratificación por tamaño del número de Predios, la superficie promedio de ellas y la superficie Física total de estos predios	100
Cuadro C-4 Cuadro Resumen de las has Físicas y Básicas de acuerdo al Número de Predios y a la estratificación de la tierra	101
Cuadro C-5 Estratificación de las Propiedades	101
Cuadro C-6 Estratificación de la Propiedad Area de Nuevo Riego	103
Sector Alcones - Sector Nilahue	
Cuadro C-7 Resumen de Predios y Superficies Netas en los distintos estratos de tamaño	104
Cuadro C-8 Distribución de la Propiedad: Número de Predios. Area de Nuevo Riego: Rinconadas	105
Cuadro C-9 Distribución de la Propiedad por Superficie ha Físicas (Estratos en Hectáreas de Riego Básico)	106

Cuadro Resumen de las Superficies del Proyecto	111
Estructura Productiva de los Estratos	
Cuadro D-1 Superficie Productiva del Estrato Rural-Urbano	112
Cuadro D-2 Distribución actual de la Superficie Productiva por Tipos de Predios (ha Físicas)	113
Cuadro D-3 Distribución actual de Praderas y Rubros Pecuarios en Predios Económicamente Productivos	114
Cuadro D-4 Rendimiento Promedio del Trigo y del Maíz (qq/ha)	118
Cuadro D-5 Rendimiento Comparativo de otros cultivos (qq/ha)	119
Cuadro D-6 Rendimiento de las Viñas por Estrato	120
Cuadro D-7 Rendimiento Pecuario Promedio para el Area de Mejoramiento	122
Area de Nuevo Riego del Proyecto Convento Viejo	
Cuadro Resumen de las Superficies del Proyecto Rinconadas, Alcones y Nilahue	137
Cuadro D-1 Superficie Productiva del Estrato Rural Urbano	138
Cuadro D-2 Distribución Actual de la Superficie Productiva	140
Cuadro D-2.1 Distribución actual de la Superficie Productiva Considerando Estratos Prediales. Sector Alcones	141
Cuadro D.2.2 Distribución actual de la Superficie Productiva considerando Estratos Prediales. Sector Nilahue	141
Cuadro D-3 Distribución de las Superficies de Predios y Rubros Pecuarios. Situación actual, sectores de Alcones, Nilahue y totales	142

Cuadro D-4	
Rendimiento Promedio del trigo y del maíz de secano, sector Alcones y Nilahue	145
Cuadro D-5	
Rendimientos de las viñas por estratos, Alcones y Nilahue	146
Cuadro D-6	
Rendimiento Pecuario Promedio para el Valle de Nilahue y el Sector de Alcones	147
Estadísticas Hidrológicas	
Tabla E-1	
Tinguiririca en los Briones	
Caudal medio mensual m ³ /s	168
Tabla E-2	
Claro en el Valle	
Caudal medio mensual m ³ /s	169
Tabla E-3	
Estadísticas afluentes a Embalse Convento Viejo	
Descontado Transvases, canal Teno Chimbarongo y	
recuperaciones Sector T12 (m ³ /s)	171
Tabla E-4	
Excedentes Río Teno disponibles para el canal Teno- Chimbarongo. Caudal medio mensual m ³ /s	172
Tabla E-5	
Subdirección de Sectores de Riego para el cálculo de Reusos Internos y Recuperaciones Externos	173
Tabla E-6	
Porcentaje de Pérdidas por conducción en cada sector de riego	176
Puesta en Riego Predial	
Cuadro 5.2.1	
Costos unitarios de la maquinaria e implementos para el Programa de adecuación de Tierras	189
Cuadro 5.2.2	
Costo unitario de trabajos previstos en Programa de Adecuación Predial	190
Cuadro 5.2.3	
Costo unitario de las estructuras Previstas	190

Cuadro 5.3.6.1	
Costos típicos por ha de construcción de canales interiores	192
Cuadro 5.3.7.1	
Costos típicos por ha de construcción de desagües	193
Cuadro 5.3.8.1	
Estructura e Implementos por ha	193
Cuadro 5.3	
Costos totales de las obras de Puesta en Riego	196
H. Caracterización del Uso Futuro de la tierra sin Proyecto a 12 años plazo	
Cuadro H-1	
Uso actual de la tierra sin proyecto a 12 años (ha)	202
Cuadro 1.1	
Evolución de los Rendimientos de los cultivos bajo Riego (99/ha) para predio a menores 12 HRB	206
Cuadro 1.2	
Evolución de los rendimientos de los cultivos bajo Riego (99/ha) para predios mayores de 12 HBR	206
Cuadro 1.3	
Evolución de los rendimientos de los cultivos permanentes (Kg/ha)	207
Programa Ganadero	
Parámetros Pecuarios	208
Parámetros de peso del ganado	209
Mortalidad del Ganado	209
Cuadro 1.4	
Producción Pecuaria (total Proyecto)	209
Esquema de Plantaciones de Frutales (Ha)	211
Presentación de Resultados	
Cuadro 1.5	
Evolución de los Rendimientos de los cultivos bajo Riego para predios mayores de 12 ha de Riego Básicas	215
Cuadro 1.6	
Evolución de los rendimientos de los cultivos bajo Riego para predios menores de 12 ha de Riego Básicas	216

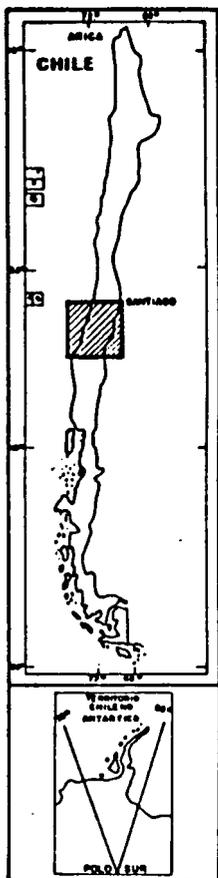
Cuadro 1.7	
Evolución de los rendimientos de los cultivos permanentes (Kg/ha)	216
J. Costo de Operación y Mantenición	
Costo del Personal	221
Costo anual Operación y Mantenimiento	222
L. EVALUACION ECONOMICA	
Resumen de Resultados	226
Efecto en el Empleo del Proyecto	
Empleo en construcción y puesta en riego (empleo anual)	227
Generación de empleo en Agricultora (Jor./ha/año)	227
3.1 Evaluación Situaciones 1 a 4	231
3.2 Distribución por capacidad de uso y cultivos	240
3.3 Rendimientos, ingresos y costos situación 1	243
3.4 Cálculo detallado para sector 2	246
3.5 Cálculo beneficios sectores 3 y 4	257
3.6 Inversiones situación 1	266
3.7 Detalle de antecedentes para situación 2	269
3.8 Detalle de antecedentes para situación 3	275
3.9 Detalle de antecedentes para situación 4	282
3.10 Detalle inversiones agrícolas	291
3.11 Resultados modelo hidrológico efecto en Rapel	295
3.12 Detalle costos fijos y variables de producción	297

GRAFICOS

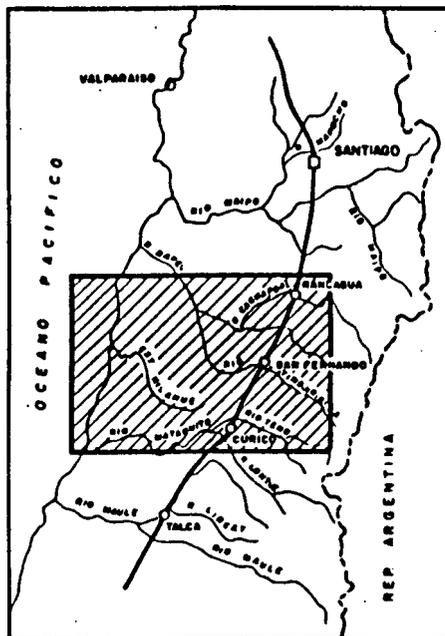
	PAG.
Localización territorial Proyecto	2
Mapa de Localización	6
Ubicación General del Proyecto	12
Esquema del Sistema Principal de Ingeniería	24
Tendencias de Tasas de Crecimiento	48
TMDA de los caminos más importantes del área de Riego de Convento Viejo	53
Diagrama de Riego Sector 5 " Estero Las Toscas"	56
Diagrama de Riego Sector 6 "Estero Las Cadenas"	58
Programa de Trabajo Obras 1era. Etapa del Proyecto	82
Programa General Proyecto Integral Convento Viejo	83
Funciones Mensuales R (%) - f (Satisfacción demanda de agua).	162
Diagrama Modelo de Simulación Convento Viejo	164
G. Asistencia Técnica a los Beneficiarios del Proyecto	
Esquema INIA	198
Esquema INDAP	199
Esquema INACAP	200
Esquema del cálculo del flujo de resultados	229

RESUMEN Y CONCLUSIONES

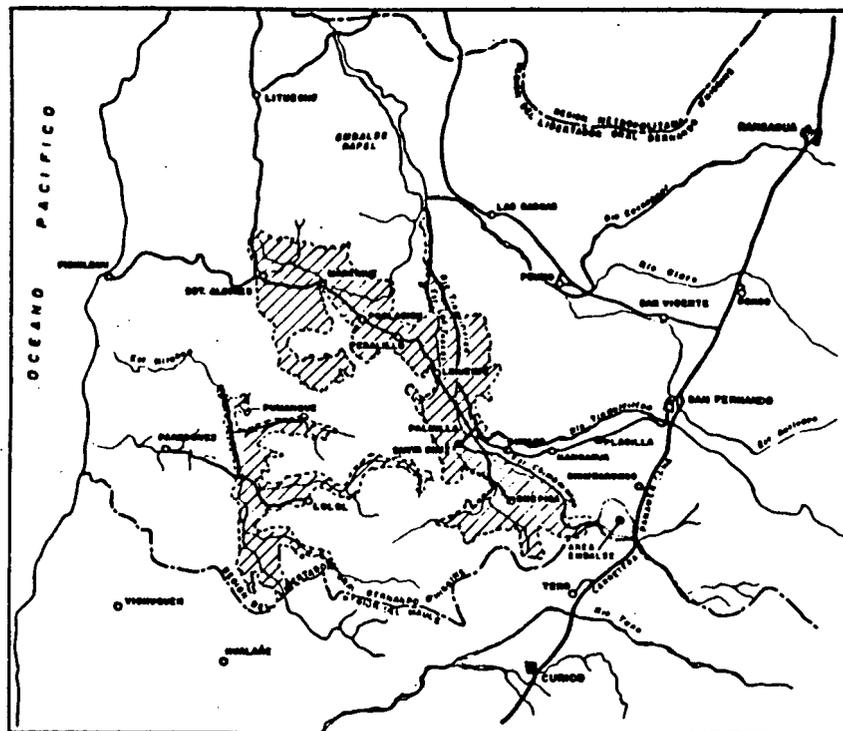
- 1.- INTRODUCCION
- 2.- CONCLUSIONES
- 3.- RESUMEN DEL ESTUDIO



UBICACION REGIONAL



UBICACION GENERAL



▨ AREA PROYECTO

REPUBLICA DE CHILE COMISION NACIONAL DE RIEGO
PROYECTO CONVENTO VIEJO ACTUALIZACION DE LA EVALUACION ECONOMICA
LOCALIZACION TERRITORIAL PROYECTO
R&O INGENIERIA LTDA. ENERO 1991

INTRODUCCION

En el marco del mejoramiento de las relaciones económicas con otros países, se ha abierto la posibilidad de acceder al programa de Cooperación Económica de Japón a través de Overseas Economic Cooperation Fund, OECF, organismo gubernamental japonés que otorga créditos a gobiernos amigos para ser aplicados en cuatro áreas prioritarias entre las que se encuentra la del Desarrollo Rural y Agrícola como palanca de impulso a países en desarrollo.

Con el objeto de implementar esta cooperación, la Comisión Nacional de Riego ha seleccionado cuatro Proyectos Integrales de Riego que conforman un programa prioritario que será presentado a OECF, respaldando una solicitud de crédito en favorables condiciones.

Para éste efecto y para permitir una evaluación entre Proyectos Integrales la Comisión Nacional de Riego ha determinado efectuar una Actualización de la Evaluación Económica de esos Proyectos, ya que los estudios correspondientes datan, en su mayoría, de hace más de doce años.

La conveniencia de presentar la solicitud de crédito de modo que los recursos financieros queden incluidos en el Presupuesto del Gobierno de Japón para 1991, ha determinado la necesidad de efectuar estos estudios de actualización en un plazo brevísimo.

El presente informe corresponde a la Actualización de la Evaluación Económica del Proyecto Convento Viejo y ha debido ser realizado en un breve plazo, utilizándose como base de información la que contiene el informe "PROYECTO CONVENTO VIEJO, ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DESARROLLO", realizado por el Consorcio Chileno Israelí ICA-TAHAL.

El Proyecto Integral de Riego Convento Viejo tiene por objetivo mejorar el riego en 40.665 ha netas actualmente regadas con insuficiente seguridad y regar 4.135 ha netas (1) en los sectores de Rinconadas y 47.467 ha netas en Alcones y Nilahue, actualmente de secano, con lo cual se beneficiarían 6.517 agricultores de los cuales 6.094 poseen menos de 2 ha de riego básico (HRB) y 423 poseen más de 12 HRB.

Estas 6.500 familias tendrán acceso a una actividad rentable y se constituirán en un importante polo de desarrollo regional con efectos directos y multiplicadores.

(1) Se define superficie neta como superficie total menos superficie indirectamente productiva.

El aspecto más importante y difícil de llevar a cabo fué el de caracterizar la situación agropecuaria. El avance técnico y tecnológico unido al desarrollo empresarial en las áreas bien regadas ha significado un salto de gran magnitud entre 1978, año de publicación del Informe ICA-TAHAL y hoy, superándose incluso algunas proyecciones hechas en aquel entonces para la situación con proyecto.

Esta realidad es una meta a la vista, alcanzable en las áreas hoy mal regadas o de secano, si el Proyecto Integral es implementado.

Finalmente, es necesario decir que este Proyecto ha sido muy estudiado, varias veces calificado como prioritario y su construcción también varias veces iniciada y paralizada por decisiones de política económica y escasez de recursos financieros. Las obras ya ejecutadas, tienen un valor actualizado de US\$ 42.531.000 y, para su continuación, los proyectos de detalles de las obras de embalse se encuentran listos y han sido hechos por Consultores de reconocido prestigio.

CONCLUSIONES

1. La superficie regable neta del Proyecto es de 92.267 ha, de las cuales un 44% corresponde a área mejorada en su seguridad de riego, y 56% a área de riego nuevo.

La etapa de mejoramiento incluye 40.665 ha de las cuales 32.822 ha cuentan con derechos de aprovechamiento legales, 7.843 ha son regadas sin derechos o con derechos de aprovechamiento en trámite de regularización y 4.135 ha se ubican en Rinconadas, actualmente sin riego y sin derechos legales, de las cuales un 60% se regará gravitacionalmente y un 40% con elevaciones mecánicas.

La etapa de nuevo riego incluye 47.467 ha en los sectores Nilahue y Alcones, en el primero de ellos, de un total de 24.037 ha requerirán elevaciones mecánicas 2.195 ha, es decir, un 9%. En el sector Alcones de un total de 23.430 ha requerirá elevaciones mecánicas 8.200 ha, es decir, un 35%.

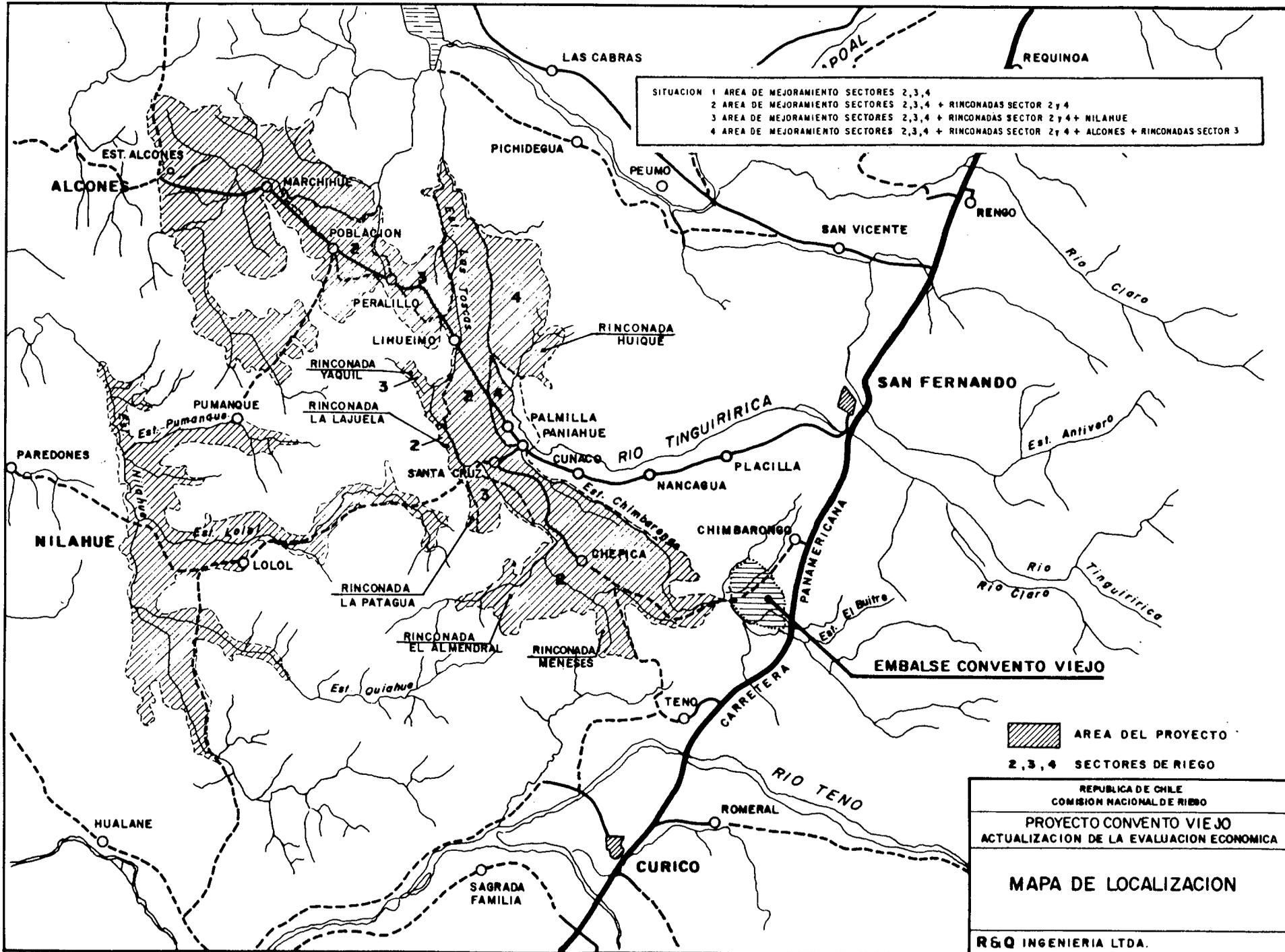
2. La presente Evaluación Económica actualizada difiere de la Evaluación realizada por ICA-TAHAL en 1978 en las siguientes condiciones relevantes.

- Nueva legislación sobre derechos de agua.
- Criterio de no incluir en el Proyecto el Sector 1, de 48.260 ha, que corresponde a áreas actualmente regadas con alta seguridad de riego, utilizando recursos del Río Tinguiririca.
- Nuevas demandas de agua determinadas resultaron 16% mayores en promedio.
- Situación agropecuaria actual con desarrollo muy superior al previsto en 1978 por gran desarrollo técnico y tecnológico.
- Visión más optimista del desarrollo futuro en la situación con proyecto, basada en la nueva realidad productiva.

3. Los resultados entregados por la simulación del Modelo Hidrológico se resumen como sigue:

- 3.1 En la situación base sin proyecto, los Sectores 2 y 3, Chimbarongo y Las Toscas, lo hacen con seguridad del 10% y en el Sector 4, Huique - Arañas, la seguridad del riego es de 75%.

- SITUACION 1 AREA DE MEJORAMIENTO SECTORES 2,3,4
 2 AREA DE MEJORAMIENTO SECTORES 2,3,4 + RINCONADAS SECTOR 2 y 4
 3 AREA DE MEJORAMIENTO SECTORES 2,3,4 + RINCONADAS SECTOR 2 y 4 + NILAHUE
 4 AREA DE MEJORAMIENTO SECTORES 2,3,4 + RINCONADAS SECTOR 2 y 4 + ALCONES + RINCONADAS SECTOR 3



 AREA DEL PROYECTO
 2,3,4 SECTORES DE RIEGO

REPUBLICA DE CHILE
 COMISION NACIONAL DE RIEGO
 PROYECTO CONVENTO VIEJO
 ACTUALIZACION DE LA EVALUACION ECONOMICA

MAPA DE LOCALIZACION

R&Q INGENIERIA LTDA.

3.2 En la situación con proyecto los Sectores 2, 3 y 4 quedan con sus demandas totalmente satisfechas y con seguridades superiores al 90%.

3.3 La simulación hecha para la situación base más Nilahue, con prioridad de abastecimiento para el área de riego mejorada, muestra que la seguridad en ésta se mantiene sobre el 90% y en Nilahue es de 82,5%. Por la época en que se producen los déficit, los rendimientos potenciales se afectan muy poco, por lo que puede concluirse que el riego es altamente seguro.

3.4 Para la situación base con proyecto más Alcones, la seguridad en todos los sectores del área de riego mejorado es superior a 90% y en Alcones resulta de 84,5%, por lo que en este caso el Sistema también funciona con plena seguridad.

3.5 La simulación de la situación base con proyecto más Nilahue y más Alcones muestra insuficiencia de la capacidad de embalse.

Esta situación era esperable si se considera que fue prevista en estudios anteriores de recursos en la Cuenca de Rapel y que las demandas de agua determinadas por los Consultores, de acuerdo con la metodología en uso, son un 16% mayores que las consideradas en el Estudio ICA-TAHAL.

3.6 Se utilizó el Modelo de Simulación para determinar la capacidad de embalse suficiente para el Área de Mejoramiento de Riego, la que resultó de 170 HM3.

4. La primera conclusión de la Evaluación Económica es que, con una TIR de 15,5 % a precios de mercado y de 19,1 % a precios sociales, el proyecto de mejoramiento con incorporación de las rinconadas de secano de los sectores 2 y 4, parece conveniente. Su implementación genera un empleo del orden de 4.650 Hombres-Año en el sector construcción y de 565.000 jornales-Día en el sector agrícola.

5. Aceptando como medida de la plusvalía de la ha media del área, el valor actualizado del flujo de beneficios, se aprecia que éste se sitúa entre 1.000 y 1.500 US\$ / ha para una tasa de actualización entre 21% y 18%.

6. La incorporación de las áreas de nuevo riego, Nilahue o Alcones, desmejoran la rentabilidad del proyecto. La TIR (m) baja de 15,5 a 13,5 y la TIR (s) baja de 19,1 a 17,0. Para mantener la condición del área de mejoramiento, las inversiones deberían ser un 47% menores que las determinadas. Visto en términos de precios de mercado esta situación es más dramática. La mantención de la TIR en 16,6% exige disminuir las inversiones a 25%.
7. La capacidad de embalse necesaria sólo para regar el área de mejoramiento de riego, es de 170 HM3 de lo cual podría desprenderse una 1ª etapa de implementación de menor costo de inversión.
8. Algunos de los antecedentes del Estudio de Factibilidad de ICA-TAHAL, que han debido ser utilizados para actualizarlo requieren de un nuevo estudio por su incidencia en los indicadores de rentabilidad. Se hace necesario complementar el estudio realizado con otro cuyo objetivo sea la programación de las fases de implementación, considerando aspectos tales como : rediseño de obras y tecnificación del riego y definición de etapas intermedias tales como: habilitación ataguía; embalse de tamaño tal que no se requieran variantes de servicios públicos; embalse de 170 HM3 para área de mejoramiento, por ejemplo.
9. El efecto del Proyecto en la Central Hidroeléctrica de Rapel es negativo pero no tiene una gran relevancia, ya que fluctúa alrededor de los 2 millones de dólares al año, según el año hidrológico con un máximo de 3 millones de dólares al año y un mínimo de 0,3 millones de dólares al año.
10. La generación de nuevos empleos del Proyecto se indica a continuación en hombres-año durante el periodo año 1 a año 15 en que se estabiliza el proceso productivo.

Situación	Total Hombres-Año Equivalente
1 Sectores 2, 3 y 4	19.607
2 Sectores 2, 3, 4 más Rinconadas 2 y 4	20.506
3 Sectores 2, 3, 4 y 6 más Rinconadas 2 y 4	27.965
4 Sectores 2, 3, 4 y 5 más Rinconadas 2, 3 y 4	28.319

11. El Proyecto Integral incluye inversiones en obras civiles y programas complementarios de Puesta en Riego, Inversiones Agropecuarias, Capacitación Técnica, Operación y Mantención en el Horizonte del Proyecto y Expropiaciones. Los montos de inversión para cada situación evaluada son los siguientes, expresados en miles de dólares (Valor mercado).

Inversión Total
Miles US\$

(Moneda 1990)

Situación	Valor de Mercado	Valores Sociales
1 Sectores 2, 3 y 4	111.475	97.395
2 Sectores 2, 3, 4 más Rinconadas 2 y 4	126.128	110.524
3 Sectores 2, 3, 4 y 6 más Rinc. 2 y 4	243.850	213.750
4 Sectores 2, 3, 4 y 5 más Rinc. 2, 3 y 4	275.133	242.151

Para las Situaciones 1 y 2 el valor de las obras civiles del Embalse no incluye el valor de MUS\$ 2.645 correspondientes a equipos mecánicos del vertedero del Embalse, los que no son necesarios dado que la capacidad de embalse utilizada sería inferior al 40% del volumen útil.

12. No fue considerado en la evaluación el efecto de la Central Puquillay cuyo anteproyecto la muestra no rentable.

En cuanto a nuevas iniciativas de Centrales en la Cuenca de Rapel, se analizó la Central La Junta, cuyo proyecto está licitando Banedwards según antecedentes que se incluyen en Anexo, llegándose a la conclusión de que no interfiere con el Sistema Convento Viejo - Rapel ya que los derechos no consuntivos de que dispone serán devueltos al Río Tinguiririca aguas arriba de la primera bocatoma del Sistema de Riego Tinguiririca.

13. De acuerdo a los resultados del modelo hidrológico y a la opinión de los especialistas de la Dirección de Riego del M.O.P., el Sector 1 Tinguiririca de 13.000 ha, por disponer de una seguridad de riego superior al 85%. Es necesario hacer notar que la opinión de los especialistas agropecuarios de los Consultores mantiene reservas a este respecto, por la existencia de áreas con pastos naturales no compatibles con esa alta seguridad de riego.

14. En el área actualmente regada con seguridad superior al 85%, se aprecia un manejo poco tecnificado del agua que coexiste con la aplicación de alta tecnología agrícola, especialmente en uso de semillas y aplicación de fertilizantes, y la obtención de altos rendimientos. Existe una gran disponibilidad de agua y su utilización sin limitación, viabiliza los altos rendimientos que requieren mayores tasas de riego. El uso sin límite ni control del agua gravitacional se ve favorecido porque ésta es actualmente gratuita y de libre disposición del tenedor de los derechos de aprovechamiento.

15. Las metas planteadas en el estudio para los pequeños propietarios de menos de 12 HRB, son conservadoras según reciente información obtenida de programas de INDAP. En producción de maíz, por ejemplo, se han obtenido rendimientos de 100 qq/ha en áreas de riego seguro.

16. En la determinación de los beneficios se ha considerado las recomendaciones metodológicas de la Comisión Nacional de Riego en orden a reflejar, de un lado, la incidencia del riego seguro en los diferentes meses de la temporada de riego y, de otro lado, la incidencia de la disponibilidad de recursos en los diferentes años de la serie hidrológica, para distintas posiciones de ésta en el horizonte del Proyecto.

17. Los plazos de ejecución que se han fijado en tres años para la etapa de mejoramiento, a partir del año 1 y en seis años para la etapa de nuevo riego a partir del año 2, incluyendo tres años de ejecución de estudios y proyectos. El traslape considerado se estima adecuado para una implementación viable del Proyecto Integral.

ESTUDIO DE ACTUALIZACION DE LA EVALUACION ECONOMICA
DEL PROYECTO CONVENTO VIEJO

RESUMEN DEL ESTUDIO REALIZADO

1. OBJETIVO Y ALCANCE

El estudio realizado corresponde a la Actualización de la Evaluación Económica del Estudio de Factibilidad hecho por el Consorcio ICA - TAHAL en 1978.

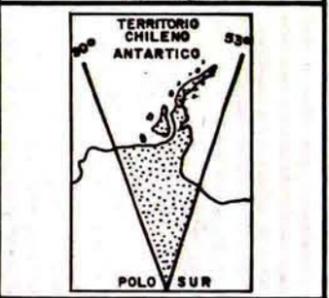
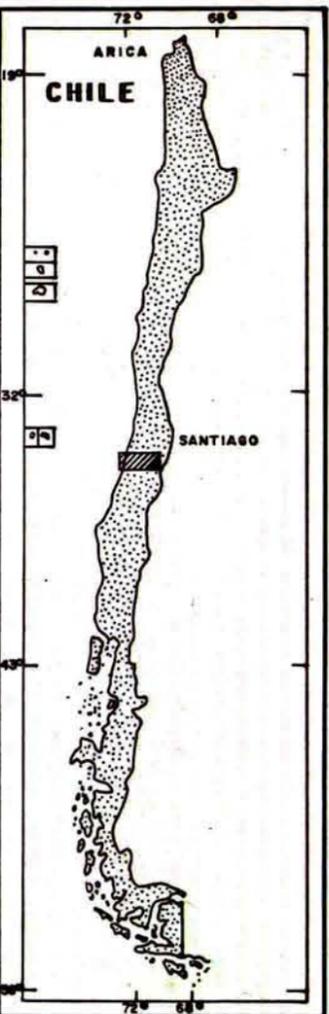
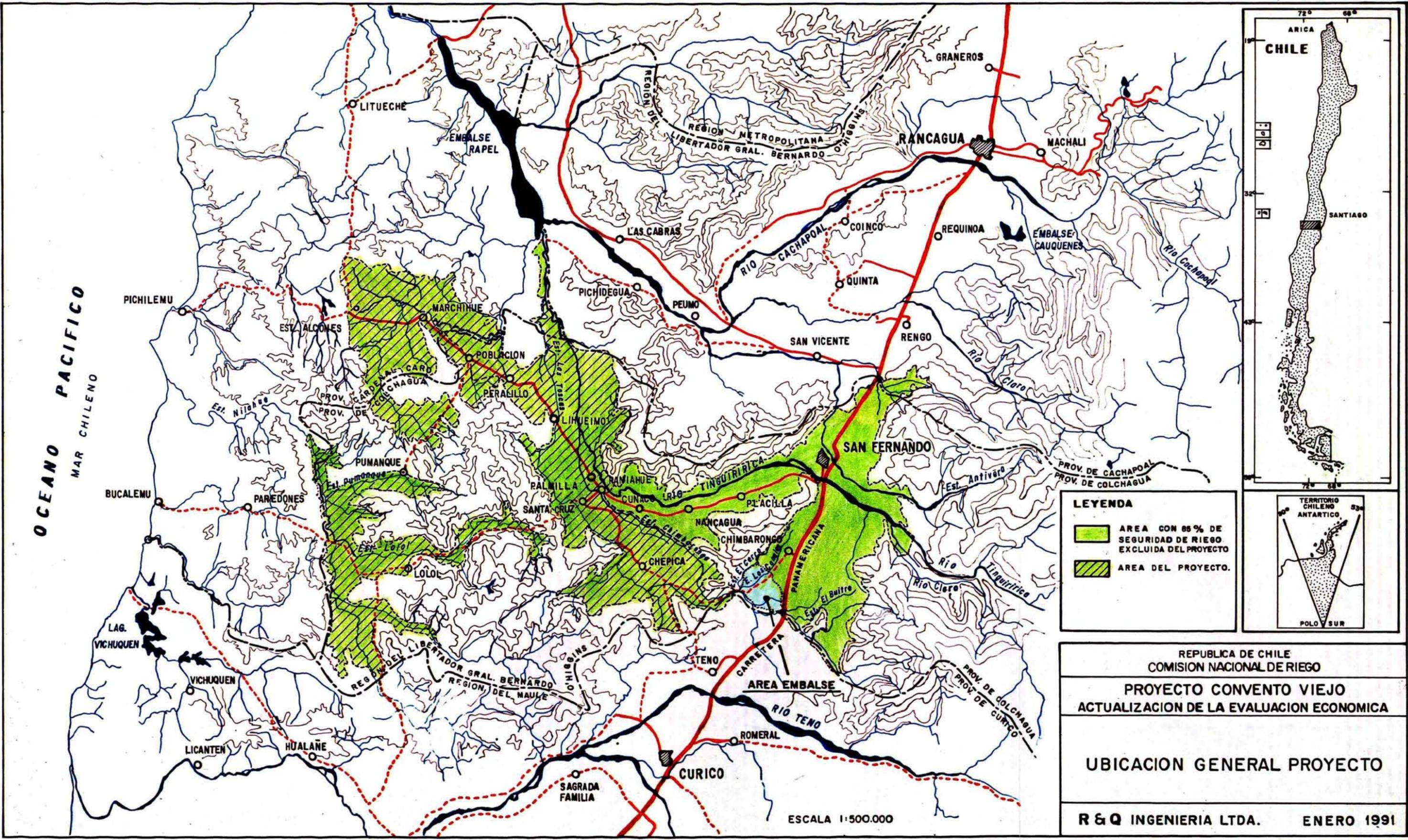
El principal objetivo del estudio fue el de entregar información a la Misión Japonesa del Overseas Economic Cooperation Fund, OECF, para respaldar una solicitud de crédito al Gobierno de Japón.

Un segundo objetivo relevante fué el de obtener indicadores económicos que permitan evaluar el Proyecto Integral de Riego versus otros proyectos tales como Laja - Diguillín, Pencahue y El Toro para la aplicación de los recursos financieros disponibles, incluidos los del crédito japonés.

Cabe señalar que estos objetivos resultaron en cierta forma contradictorios dado que para el Gobierno Japonés el objetivo del crédito es visualizar la implementación de obras de baja rentabilidad con un importante impacto social y regional difícil de obtener en un marco de política económica, que prioriza los proyectos según indicadores de rentabilidad, como es la tendencia que se observa.

La primera entrega del Informe Final en borrador estuvo muy condicionada por los objetivos de la Misión Japonesa reiterados en diversas oportunidades. La presente entrega corregida, se ha reenfocado al objetivo nacional y se orienta a la implementación del proyecto, evaluándose situaciones que permitan definir las etapas de construcción de acuerdo con los recursos manejados por el organismo planificador.

El estudio fue convenido con un plazo muy reducido y sin apoyo de terreno, basado en los antecedentes disponibles y en los estudios ya realizados y fue posible obtener los resultados gracias a la amplia experiencia del equipo profesional destacado por los Consultores y al aporte activo de la Contraparte Comisión Nacional de Riego y Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas.



2. Superficies Consideradas en el Proyecto

	Superficie Neta (ha)	Superficie Bruta (ha)
Area de Mejoramiento	40.665	44.785
Sector 2 Chimbarongo		
3 Las Toscas		
4 Huique-Arañas		
Rinconadas Sector 2 y 4	2.670	2.940
Valle Nilahue, Sector 5	24.037	26.106
Sector Alcones, Sector 6	23.430	25.467
Rinconadas Sector 3	1.465	1.613
	92.267	100.911

3. Actualización de la Situación Agropecuaria

Esta parte del trabajo fue la más compleja ya que los cambios producidos en el sector agrícola, entre 1978 y la fecha, son muy grandes.

El trabajo se orientó según las siguientes grandes líneas :

- * Reanalizar la superficie incluida en el Proyecto.
- * Definir los beneficiarios del Proyecto
- * Actualizar el uso de los suelos según su capacidad de uso.
- * Actualizar la estructura productiva.
- * Actualizar rendimientos agropecuarios.

3.1 Superficie incluida en el Proyecto

En una primera fase del estudio se excluyeron 35.083 ha regadas con aguas del Río Tinguiririca con seguridad de riego superior al 85% y que estuvieron incluidas en la Evaluación Económica hecha por ICA - TAHAL.

En una segunda fase, por indicación de la Contraparte del Estudio y de la Dirección de Riego, se excluyeron del Proyecto 13.177 ha netas regadas con el Río Tinguiririca con seguridad de riego superior al 85% según el Modelo de Simulación utilizado en el estudio, hecho que no pudo ser fehacientemente comprobado por los Consultores en terreno.

En consecuencia, la nueva evaluación económica al excluirse el sector 1 completo se hizo sobre un total de 92.267 ha netas, en lugar de las 140.527 ha netas consideradas por ICA - TAHAL.

3.2 Beneficiarios del Proyecto

1. Los beneficiarios del Proyecto son 6.500 agricultores según el siguiente detalle:

MEJORAMIENTO DE RIEGO: 40.665 ha

ESTRATO	Nº PROPIET.	%	SUPERFICIE NETA TOTAL (ha)	%	SUPERFICIE NETA PROMEDIO (ha)
0-2 ha físicas (*)	2.554	53,0	1.864	4,6	0,73
- 12 HRB	2.005	41,6	19.998	46,7	9,48
+ 12 HRB	263	5,4	19.803	48,7	75,30
Sub-Total :	4.822	100,0	40.665	100,0	8,43

NUEVO RIEGO

Rinconadas: 4.135 ha

0-2 ha físicas	79	37,4	66	1,6	0,82
- 12 HRB	104	49,3	546	13,2	5,25
+ 12 HRB	28	13,3	3.523	85,2	125,82
Sub-Total :	211	100,0	4.135	100,0	19,60

NILAHUE Y ALCONES : 47.467 ha

0-2 ha físicas	317	21,6	160	0,3	0,50
- 12 HRB	1.036	70,6	22.018	46,4	21,25
+ 12 HRB	114	7,8	25.289	53,3	221,83
Sub-Total :	1.467	100,0	47.467	100,0	32,36

TOTAL : 6.500

Se aprecia que en el sector de Mejoramiento de Riego, el 53% de los propietarios posee el 4,6% del área y el 94,6% posee predios cuya cabida es inferior a 12 HRB y en conjunto equivalen al 51% del área. En el sector de nuevo riego, en los suelos de secano, el 22% de los propietarios posee el 0,3% de la superficie y el 92% es dueño de menos del 47% del área, en el estrato predial inferior a 12 HRB.

(*) Se incluye separadamente el estrato 0-2 ha físicas, aunque pertenece al estrato -12 HRB, porque recibirá un trato preferencial en la implementación del Proyecto.

En el área de nuevo riego existe una superficie de 4.135 ha en Rinconadas, que fueron analizadas en conjunto por tratarse de una unidad fisiográfica y de utilización de la tierra similar en comportamiento en cuanto a estratificación de la tenencia de la tierra.

3.3 Uso de los Suelos

Para el análisis de la situación agropecuaria actual y futura se estudió la capacidad de uso de los suelos utilizándose el Estudio de Suelos de la Provincia de Colchagua hecho por el Ministerio de Agricultura y se definieron los grupos de manejo, como se indica en el cuadro siguiente.

DISTRIBUCION DE SUPERFICIES NETAS SEGUN GRUPOS DE CAPACIDADES DE USO Y UNIDADES DE MANEJO POR SECTORES (ha)

UNIDAD MANEJO	CAP. USO	AREA CON 85%	AREA DE MEJORAMIENTO			SUP. TOTAL	AREA NUEVO RIEGO:RINCO			SUP. TOTAL	ALCONES		NILAHUE		SUP. TOTAL	TOTAL TOTAL
			S-2	S-3	S-4		S-2	S-3	S-4		S-5	S-6				
A	I	3.414	1.925	133	549	2.607	302	67	0	369	0	0	0	0	6.390	
B	II so	4.802	1.864	155	718	2.737	0	0	0	0	85	1.531	1.616	9.155		
C	II w3	2.556	1.601	0	312	1.913	0	0	0	0	0	0	0	4.569		
E	III s	18.360	2.419	445	212	3.076	0	55	0	55	4.226	2.421	6.647	28.138		
F	III w	9.905	12.063	1.952	2.049	16.064	875	860	868	2.603	7.278	11.287	18.565	47.137		
G	III e	116	0	0	0	0	0	0	0	0	377	181	558	674		
H	IV so	2.770	424	372	123	919	128	10	0	138	8.082	7.041	15.123	18.950		
I	IV w	5.459	7.060	2.344	3.485	12.889	255	333	80	668	0	0	0	19.016		
J	IV e1	778	73	226	161	460	37	140	125	302	3.382	1.576	4.958	6.498		
TOTAL		48.260	27.429	5.627	7.609	40.665	1.597	1.465	1.073	4.135	23.430	24.037	47.467	140.527		

3.4 Estructura Productiva

Las superficies según cultivos actuales y futuros se muestran en los cuadros de la página siguiente.

RESUMEN DISTRIBUCION DE CULTIVOS SITUACION ACTUAL, 1990. (ha)

CULTIVO	AREA CON 85%	AREA DE MEJORAMIENTO			TOTAL	N.R.: RINCONAD.			
		S-2	S-3	S-4		S-2y4	S-3	NILAHUE	ALCONES
FRUTALES	6.697	1.777	110	266	2.153	0	0	215	5
VINA VINIFERA	3.056	679	134	325	1.138	0	0	540	100
S.TOTAL	9.753	2.456	244	591	3.291	0	0	755	105
BARBECHO	0	641	172	194	1.007	0	0	0	0
FREJOLES	2.316	508	91	134	733	0	0	1.750	530
MAIZ	2.970	4.271	768	1.130	6.169	0	0	890	320
TRIGO	5.878	4.779	860	1.265	6.904	0	0	4.890	1.335
REMOLACHA	1.566	0	0	0	0	0	0	0	0
ARROZ	2.251	2.843	511	752	4.106	0	0	0	0
TOMATE	2.321	0	0	0	0	0	0	0	20
TABACO	981	0	0	0	0	0	0	0	0
S.TOTAL	18.283	13.042	2.402	3.475	18.919	0	0	7.530	2.205
ALFALFA	5.929	2.031	315	538	2.884	0	0	0	0
TREBOL ROSADO	8.626	0	0	0	0	0	0	0	0
MEZCLA FORRAJERA	5.669	0	0	0	0	0	0	642	230
PASTO NATURAL	0	9.900	2.666	3.005	15.571	2.670	1.465	15.110	20.890
S.TOTAL	20.224	11.931	2.981	3.543	18.455	2.670	1.465	15.752	21.120
TOTAL	48.260	27.429	5.627	7.609	40.665	2.670	1.465	24.037	23.430

RESUMEN DISTRIBUCION DE CULTIVOS SITUACION FUTURA (CON PROYECTO), 2010. (ha)

CULTIVO	AREA CON 85%	AREA DE MEJORAMIENTO:-			TOTAL	N.R.: RINCONAD		NILAHUE		ALCONES	
		S-2	S-3	S-4		S-2y4	S-3	(C/P1)	(C/P2)	(C/P1)	(C/P2)
FRUTALES	6.697	3.789	288	1.267	5.344	570	216	310	310	85	85
VINA VINIFERA	3.056	0	0	0	0	0	0	540	540	0	0
S.TOTAL	9.753	3.789	288	1.267	5.344	570	216	850	850	85	85
BARBECHO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FREJOLES	2.316	238	71	29	338	9	10	280	237	320	365
MAIZ	2.970	3.458	658	884	5.000	422	230	2.612	2.781	1.966	1.764
TRIGO	5.878	2.377	383	416	3.176	261	140	2.237	3.306	2.482	3.310
REMOLACHA	1.566	1.778	282	320	2.380	0	7	304	235	543	610
ARROZ	2.251	2.968	720	961	4.650	313	156	1.718	3.487	1.297	3.328
TOMATE	2.321	336	62	30	428	323	193	1.234	1.469	1.068	726
TABACO	981	105	36	29	171	12	8	808	867	1.116	1.724
S.TOTAL	18.283	11.261	2.213	2.668	16.142	1.340	744	9.193	12.382	8.792	11.827
ALFALFA	5.929	1.013	287	2.016	3.316	14	10	2.052	2.068	664	664
TREBOL ROSADO	8.626	4.886	764	664	6.313	191	101	2.320	1.216	2.506	2.397
MEZCLA FORRAJERA	5.669	6.481	2.076	994	9.550	555	394	9.622	7.521	11.383	8.457
PASTO NATURAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S.TOTAL	20.224	12.379	3.126	3.674	19.179	760	505	13.994	10.805	14.553	11.518
TOTAL	48.260	27.429	5.627	7.609	40.665	2.670	1.465	24.037	24.037	23.430	23.430

C/P1 : SIN PLANTA REMOLACHA

C/P2 : CON PLANTA REMOLACHA

FUENTE : R Y Q INGENIERIA LTDA., ACTUALIZANDO ANTECEDENTES DISPONIBLES CON VERIFICACIONES DE TERRENO.

3.5 Rendimientos

Un aspecto notable apreciado en el estudio, es el gran aumento de rendimientos agrícolas obtenido gracias a mejoras tecnológicas que tienen especial relación con fertilizantes y semillas genéticas seleccionadas empleadas.

En el cuadro siguiente se compara rendimientos en la situación sin proyecto consideradas en el estudio ICA-TAHAL y en el presente estudio.

Rendimiento comparativo de otros cultivos

(qq/ha)

Rubro	Año 1977	Año 1989 - 1990	
	Promedio	Promedio Bajo	Promedio Alto
Remolacha	350	550	650 (1)
Maravilla	15	20	25
Papa	125	150	250
Tabaco	18	25	33
Tomate	-	600	700
Trigo	24	40	50
Maíz	37	85	120

La evolución de los rendimientos de los cultivos en la zona de mejoramiento de riego, en la situación con proyecto, se muestra en el cuadro siguiente :

- (1) El rendimiento más alto de nivel comunal corresponde a Chimbarongo con una media de 620 qq/ha. (1989 - 1990).

Evolución de los rendimientos de los cultivos bajo riego
(qq/ha)
para predios menores de 12 HRB

Cultivos	1a Temp.	2a Temp.	3a Temp.	4a Temp	12a Temp.
Frejoles	18	18	19	20	22
Tomates	500	520	550	560	630
Papas	135	137	140	145	200
Remolacha	480	500	510	530	580
Maíz	78	80	82	85	88
Maravilla	17	17	18	18	20
Trigo	36	36	40	44	49
Arroz	45	45	45	45	48
Tabaco	25	27	28	30	30

En el área de nuevo riego , los rendimientos actuales de la situación de secano son los siguientes :

Rendimiento Promedio Actual del Trigo y del Maíz
(qq/ha)

Rubros	Predios -12 HRB		Predios + 12 HRB		Promedio
	1977	1990	1977	1990	
Trigo	24	40	30	50	40
Maíz	38	75	45	90	85

**EVOLUCION DE LOS RENDIMIENTOS DE LOS CULTIVOS BAJO RIEGO
PARA PREDIOS MAYORES DE 12 ha DE RIEGO BASICAS.**

Cultivos	1a Temp. qq/ha	2a Temp. qq/ha	3a Temp. qq/ha	4a Temp. qq/ha
Arroz	45	41	50	53
Cebolla	400	480	530	550
Sandía	3.500	3.700	4.000	4.250
Tomate Industrial	400	470	525	600
Trigo	35	40	45	50
Trigo Asociado	33	37	40	45
Frejol	20	22	23	25
Maíz	75	80	85	90
Papa	170	200	225	250
Maravilla	15	18	22	25
Remolacha	400	480	530	580

4. Balance Hídrico

El estudio de actualización consistió en lo siguiente :

- * Revisar demandas de agua
- * Actualizar estadísticas fluviométricas
- * Actualizar modelo de simulación hidrológica
- * Actualizar balance hídrico

4.1 Demandas de Agua

Se efectuó una revisión de las demandas de agua en función de nuevos antecedentes agroclimáticos disponibles en CIREN CORFO, de los rendimientos actuales y empleando la metodología actualmente utilizada por la Comisión Nacional de Riego.

Como resultado del análisis se obtuvieron demandas superiores en un 16% a las determinadas en el estudio ICA - TAHAL.

4.2 Estadísticas Fluviométricas

Para la actualización del Modelo Hidrológico se dispuso de estadísticas actualizadas de la Dirección General de Aguas, las que fueron suministradas por la Dirección de Riego y rellenadas y homogeneizadas por el Consultor.

Las estadísticas empleadas fueron Bajo Los Briones y Claro en el Valle para el Río Tinguiririca; Chimbarongo en Convento Viejo y Canal Teno - Chimbarongo, trasvases históricos, disponible en D.G.A. hasta el año 1980 - 81.

4.3 Modelo de Simulación

Basados en otros modelos desarrollados para este efecto, se elaboró un modelo de simulación para analizar las respuestas del sistema, frente a las diferentes concepciones de los elementos constitutivos del Proyecto Integral Convento Viejo.

Las respuestas se analizan en términos de demandas de aguas suplidas en los diferentes sectores de riego en función del tiempo y en términos de los recursos disponibles para el Embalse Rapel y su uso en generación de energía hidroeléctrica.

En cada corrida de simulación el modelo puede entregar las siguientes tablas de resultados a nivel de valores mensuales.

- Estados del Embalse Convento Viejo.
- Caudales de Trasvases desde Tinguiririca a Convento Viejo.
- Caudales del canal Convento Viejo-Tinguiririca.
- Porcentajes de demandas suplidas en cada sector de riego, y también por rubros de cultivos.
- Rendimiento de cada sector en función de las demandas suplidas.
- Afluentes en el Embalse Rapel.
- Recuperaciones de riego externos en cada sector.

El resultado de los análisis de las salidas del modelo se resume a continuación :

Sector	Seguridad de Riego (%)	
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto
1 (excluido)	87,5	87,5
2 Chimbarongo	10	100
3 Las Toscas	10	100
4 Huique - Arañas	75	90
5 Nilahue	--	82,5
6 Alcones	--	84,5

La seguridad de riego de Nilahue y Alcones se obtiene en forma alternativa, ya que la capacidad del embalse no es suficiente para regar ambos sectores en forma simultánea.

5. Puesta en Riego Predial.

De acuerdo con lo observado por los Consultores en Terreno, la eficiencia actual de aplicación de agua de riego es entre 25% y 35%, pese al alto nivel de desarrollo tecnológico alcanzado en la explotación agrícola. En consecuencia, es relevante implementar un programa de tecnificación del riego para asegurar que el beneficio que traerá el Proyecto llegue efectivamente a los agricultores beneficiarios.

Las medidas propuestas para mejorar la eficiencia de riego son las siguientes :

- a) Construcción de obras adecuadas de control y medida y en especial de tranques nocturnos para acumular el agua que corre por los canales durante las noches.
- b) Mejoramiento de las técnicas de regadío. En las secciones siguientes de este capítulo se describen los métodos actualmente aplicados y se proponen métodos mejorados, cuya adopción por parte de los agricultores deberá ser inducida a través de un sistema eficiente de asistencia técnica.
- c) Mejoramiento predial. La aplicación correcta de las técnicas de riego recomendadas sólo podrá hacerse si los predios son preparados en forma adecuada. Las prácticas de mejoramiento propuestas y su costo estimado se detallan en las secciones 4 y 5 de este capítulo.

d) Medidas de orden organizacional y administrativo, destinadas a promover el ahorro de agua por parte de los regantes. Estas medidas pueden resumirse así:

- Entregar en las cabeceras de los canales, las tasas de riego ponderadas correspondientes a las áreas servidas por cada canal, con el objeto de definir un límite superior a la disponibilidad del recurso hídrico que obligue a cada regante, o asociación de regantes, a utilizar mejor el agua disponible.
- Implantar un programa efectivo de asistencia técnica, que permita al regante entender y aplicar los principios básicos de cada método de riego para obtener mejores eficiencias a nivel predial.
- Capacitar a los obreros regadores.
- Abrir líneas de crédito o ampliar las existentes, para adecuar los predios mediante el emparejamiento y nivelación de los paños, la construcción adecuada de acequias, desagües, estructuras, etc.

El programa de inversión en las obras de puesta en riego del proyecto es del siguiente monto :

- Area Mejoramiento Riego sect. 2,3 y 4 \$	2.814.713.000
- Rinconadas sectores 2 y 4	290.986.000
- Sector 5. Nilahue	2.782.319.000
- Sector 6. Alcones	2.310.637.000
- Rinconadas sector 3	157.604.000

Total	\$ 8.356.260.000

6. Asistencia Técnica.

Para conseguir que los beneficios del Proyecto efectivamente sean obtenidos por los agricultores beneficiarios es necesario implementar un Programa de Asistencia Técnica el que será impartido a través de los organismos especializados INIA, para predios de cabida superior a 12 HRB; INDAP, para predios de cabida inferior a 12 HRB e INACAP para capacitación de obreros regadores.

El costo de estos programas de capacitación cuya duración se define en 10 años es el siguiente :

- Area de Mejoramiento a Riego sectores 2, 3, 4	\$	2.425.602.000
- Rinconadas sectores 2, 4		67.096.000
- Sector 5. Nilahue		875.714.000
- Sector 6. Alcones		1.379.702.000
- Rinconadas Sector 3		40.266.000

Total	\$	4.788.380.000

7. EL PROYECTO DE LAS OBRAS CIVILES

7.1 Ubicación

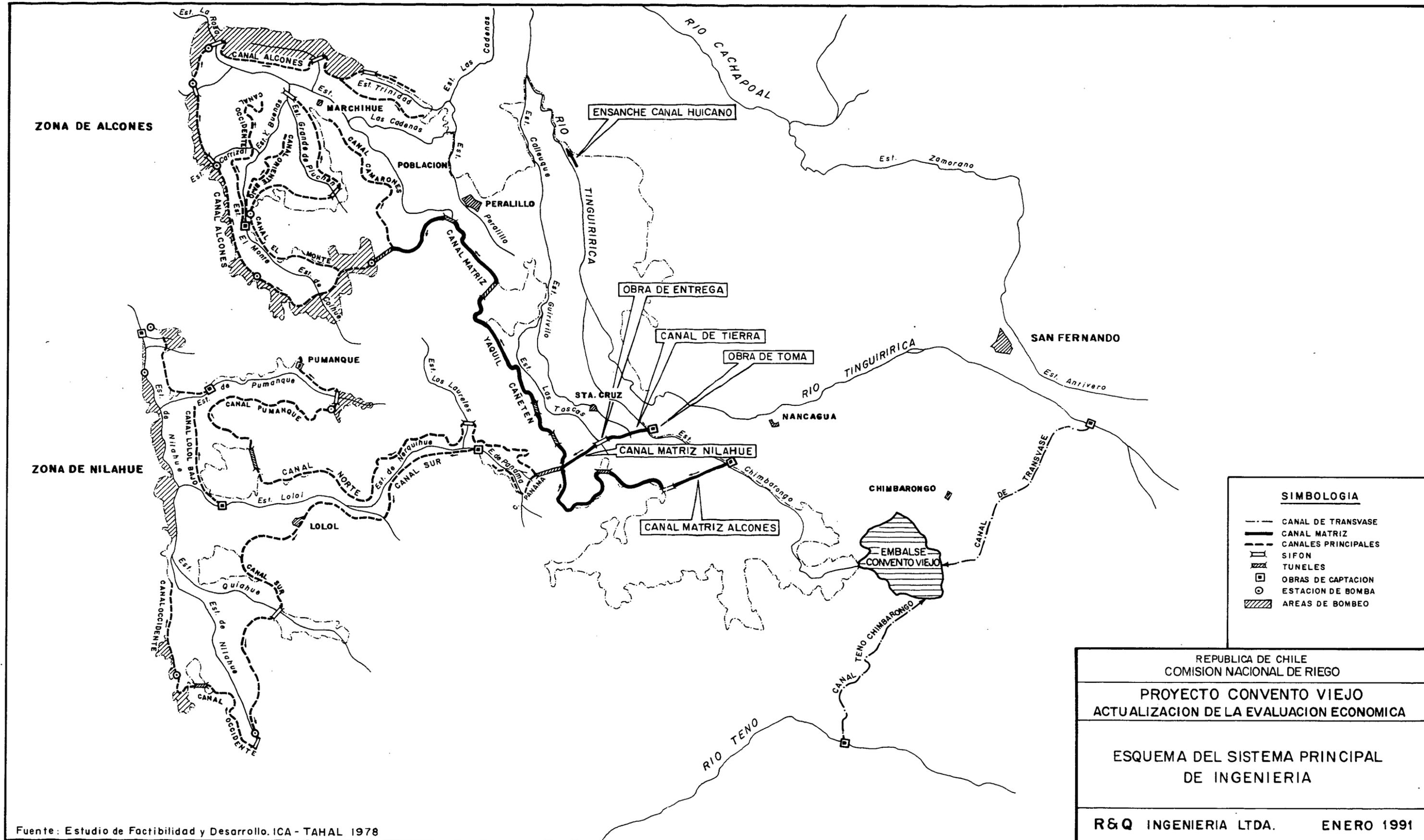
- Región : VI
- Hoya Hidrográfico : Río Rapel
- Mapa de Localización : Véase página siguiente

7.2 Antecedentes Hidrológicos

- Superficie Total
aportante : 66 Km²
- Caudal Medio Anual : 21 m³/seg
- Caudal crecida máxima
diseño vertedero de
crecida : 1.250 m³/seg

7.3 Proyecto de Detalles del Embalse realizado por el Consorcio INAI

Terraplén zonificado con núcleo impermeable centrado y simétrico, protegido por transiciones de material filtrante que lo separan de los espaldones también zonificados. En los espaldones se definen áreas en las que se colocarán drenes, rellenos permeables, rellenos semipermeables y productos de excavaciones seleccionadas. El talud exterior de aguas arriba está protegido por un enrocado y el de aguas abajo por un empedrado.



SIMBOLOGIA

- CANAL DE TRANSVASE
- CANAL MATRIZ
- - - CANALES PRINCIPALES
- ▭ SIFON
- ▨ TUNELES
- OBRAS DE CAPTACION
- ESTACION DE BOMBA
- ▨ AREAS DE BOMBEO

REPUBLICA DE CHILE
 COMISION NACIONAL DE RIEGO

PROYECTO CONVENTO VIEJO
 ACTUALIZACION DE LA EVALUACION ECONOMICA

ESQUEMA DEL SISTEMA PRINCIPAL
 DE INGENIERIA

R&Q INGENIERIA LTDA. ENERO 1991

Fuente: Estudio de Factibilidad y Desarrollo. ICA - TAHAL 1978

La ataguía construida quedará incorporada al muro del embalse. El espaldón de aguas arriba descansa sobre un tapiz de arcilla que, apoyado sobre la terraza y el talúd de aguas abajo de la ataguía, enlaza el núcleo de ésta con el de la presa principal. Este tapiz de arcilla constituye una impermeabilización del fluvial, que complementa la de la pared moldeada que es la impermeabilización fundamental.

El espaldón de aguas abajo descansa principalmente sobre el segundo tapiz de arcilla, con el mismo objetivo de impermeabilización.

Características geométricas

- Eje del muro casi coincidente con el de la pared moldeada.
 - Sección del muro : Trapezoidal.
 - Ancho coronamiento : 10 m (camino)
 - Taludes : Aguas Arriba 2,4 : 1 (H:V)
Aguas Abajo 1,75 : 1 (H:V)
 - Presa auxiliar :
- | | | |
|-----------------------|---|------------------------|
| Altura máxima | = | 28 m |
| Longitud coronamiento | = | 260 m |
| Volumen de relleno | = | 170.000 m ³ |

7.3.1 Volúmenes Agua Regulada

- Volumen total = 472 millones m³
- Volumen útil = 452 millones m³
- Volumen Aguas muertas = 20 millones m³

7.3.2 Niveles normales

- Nivel máximo normal = 274,00 m.s.n.m
- Nivel mínimo normal = 255,00 m.s.n.m

7.3.3 Altura máxima muro presa

$$h \text{ máx.} = 37,80 \text{ m}$$

7.3.4 Longitud de Coronamiento

$$L = 728 \text{ m}$$

7.3.5 Volumen de rellenos

$$V = 1.800.000 \text{ m}^3$$

7.3.6 Relación agua/muro, incluyendo presa auxiliar

$$\text{Rel. agua/muro} = 229$$

7.3.7 Capacidad vertedero de crecidas

$$\text{Capacidad diseño} = 1.250 \text{ m}^3/\text{seg}$$

7.3.8 Tipo de Vertedero

Rápido frontal de descarga con canal de acceso, embudo de transición con estructuras de control de 4 vanos con compuertas de sector accionadas por servomecanismos comandados por dos grupos hidráulicos. El rápido de descarga es una estructura de hormigón armado anclada al terreno; es de sección rectangular, de 33 m de ancho y termina en un colchón disipador que empalma con un canal de restitución al Estero Chimbarongo.

7.3.9 Desagüe de fondo: entrega ladera izquierda.

7.3.10 Obras de Entrega

Ladera Izquierda

- Entrega Principal : $Q = 133 \text{ m}^3/\text{seg}$

- Entrega canal Sta.Adela: $Q = 1 \text{ m}^3/\text{seg}$

Ladera Derecha

- Entrega Principal : $Q = 45 \text{ m}^3/\text{seg}$
- Entrega Varios Canales : $Q = 1,5 \text{ m}^3/\text{seg}$

7.3.11. Equipos Hidromecánicos

Vertedero : 4 Compuertas de segmento de 6,75 x 7,70 m

Entregas Ladera

- Izquierda :
- Tapa revisión de $\varnothing 6,60 \text{ m}$
 - 2 compuertas Bureau de 2,35 x 2,00 m
 - 2 válvulas Howel-Bunger de $\varnothing 2,40 \text{ m}$
 - 2 válvulas de compuerta de $\varnothing 0,80 \text{ m}$
 - 1 válvula Howel-Bunger sumergida de $\varnothing 0,60 \text{ m}$

Entregas Ladera

- Derecha :
- 1 compuerta plana de revisión de 4,00 x 4,15 m
 - 1 compuerta Bureau de 2,20 x 1,35 m
 - 1 compuerta Taintor de 2,20 x 1,35 m
 - 2 compuertas segmento de 3 x 4,20 m
 - 1 compuerta plana de 1,00 x 3,00 m

7.3.12. Instrumentación

- Superficial : 24 monolitos
- Longitudinal : 10 piezómetros tipo Casagrande
- Trapezoidal : Dos secciones con tubos medidores de asientos, inclinómetros y líneas de niveles hidráulicos.
- Sísmica : Tres acelerógrafos situados en coronación de la presa, berma y fundación fluvial. Un cuarto acelerógrafo sobre el macizo rocoso en la caverna del túnel de desviación.

7.3.13. Caminos de Acceso

- Camino Coronamiento presa principal	=	727 ml
- Camino Coronamiento presa auxiliar	=	260 ml
- Puerta sobre vertedero	=	33 ml
- Otros tramos	=	2.248 ml

Total	=	3.268 ml

7.3.14 Otras Obras Anexas.

- Superestructura Variante Ferrocarril
- Modifiación línea ITAHUE - CERRO NAVIA 2 x 154 Kv
- Modificación Línea CURICO - SAN FERNANDO 1 x 66 Kv
- Modifiación Oleoducto PETROX
- Modificación líneas telefónicas y telegráficas

7.4 Sistema de Canales.

Se dispone de anteproyectos de 1978 para los canales del Sector Nilahue y de estimaciones preliminares para el Sector Alcones. Se incluye en la página 24 un Esquema del Sistema Principal de Ingeniería.

7.4.1 Bocatoma.

Canal Matriz Nilahue.

La bocatoma consta de una estructura de compuerta lateral, con barrera aforadora. Se utiliza una barrera transversal existente en el Estero Chimbarongo, con algunos mejoramientos. Esta barrera es parte de las actuales bocatomas de los Canales Población y Santa Cruz.

Canal Matriz Alcones.

Tiene su bocatoma en el Estero Chimbarongo. Consta de barrera sobre dicho Estero, compuertas desrripiadoras y bocatoma propiamente tal, con dos compuertas de sector y barrera aforadora.

7.4.2 Capacidades y longitudes asociadas.

o Canales Matrices

Sector Nilahue	Q (m3/s)	L (Km)
Canal Matriz Nilahue	30,6	10,3
Sector Alcones		
Canal Matriz Alcones	29,7	23,3
Canal Yáquil-Cañeten	29,3	54,4

o Canales Principales

	Q (m3/s)	L (Km)
Sector Nilahue		
Canal Los Cardos	19,9	0,9
Canal Panamá	0,75	12,8
Canal Sur	19,2	54,4
Canal Coipos	19,9	60,2
Canal Occidente	3,6	26,5
Canal Norte	8,4	50,5
Canal Pumanque	4,5	3,6
Canal Pumanque Bajo	0,9	11,1
Canal Lolol Bajo	1,0	15,2

Sub-Total		181,2

Sector Alcones

	Q (m3/s)	L (Km)
Camarones	1,5	17,7
El Monte	5,5 a 2,1	44,9
Oriente Bajo	1,0	13,1
Alcones	17,0 a 4,8	79,7
Occidente Bajo	1,4 a 0,6	18,4

Sub-Total		173,8

o Canales Secundarios
Sector Nilahue

Q (m3/s)	Longitud	
	En Tierra (Km)	Con Revest. (Km)
0,10	24,3	29,4
0,15	7,8	26,6
0,20	37,8	9,2
0,30	77,5	7,4
0,50	133,8	1,4
0,75	79,7	-
1,00	34,0	0,5
1,25	8,4	3,2
1,75	7,3	-
2,00	4,4	2,1

Sub-Total	424,8	79,8

	Q (m ³ /s)	Longitud	
		En Tierra (Km)	Con Rev. (Km)
Sector Alcones	0,10	20,10	1,40
	0,15	0,80	2,85
	0,20	25,15	6,35
	0,30	52,25	6,75
	0,50	75,45	5,30
	0,75	35,90	9,70
	1,00	7,85	2,50
	1,25	1,35	-
	Sub-Total	218,85	34,85

7.4.3 Secciones y revestimientos utilizados.

Sector Nilahue

Canales matrices

Sección en tierra : trapezoidal, taludes 1,5 : 1

Canales principales

Secciones en tierra : trapezoidal, taludes 1 : 1

Secciones revestidas : trapezoidal, taludes 1 : 1

Tipo de revestimiento : hormigón no reforzado

Sector Alcones

Canales Matricies

Sección en tierra, plano : trapezoidal, taludes 1,5:1

Sección revestida en ladera : trapezoidal, taludes 1:1

Tipo de revestimiento : hormigón simple, e = 0,10 m

7.4.4 Obras de Arte.

Canales matrices y principales

SECTOR NILAHUE

Bocatoma	4
Sifones	11
Túneles	3 (2.360 m)
Canoas	15
Alcantarillas	479
Puentes	18
Controles	47
Derivaciones	47
Caídas	8
Tramos rectangulares	3 (760 m)
Vertederos laterales	47

SECTOR ALCONES

Túneles	7
Sifones	14
Canoas	16
Puentes	34
Alcantarillas	204

7.4.5 Plazos de ejecución. 2a. Etapa.

Estudios y Proyectos : 3 años (Años 2,3 y4)

Construcción Canales : 5 años (Años 4 a 8 incl.)

7.5 Costos de Inversión.

El costo de inversión de las obras civiles es el siguiente :

(Moneda 1990)

- Obra Area Mejoramiento de Riego Sectores 2, 3 y 4	US\$ 68.306.720
- Rinconadas Sector 2 y 3	1.733.476
- Sector 5. Nilahue	56.440.000
- Sector 6. Alcones	57.931.600

MARCO DE REFERENCIA

EL PROYECTO DE RIEGO CONVENTO VIEJO es un Proyecto Integral de Riego con carácter de Plan de Desarrollo cuyas componentes son las Obras Civiles, el Programa de Puesta en Riego Predial, el Programa de Asistencia Técnica, el Programa de Implementación, el Programa de Operación y Mantenimiento, el Programa de Equipamiento y el Programa de Financiamiento de Capital Fijo y de Capital de Explotación.

El funcionamiento de este Plan Integral está ligado a la institucionalidad existente que cubre todas las áreas de los Programas Componentes, lo que avala su implementación coordinada, única forma de que los beneficios previstos en el Proyecto, lleguen efectivamente a las familias beneficiarias cuyo desarrollo y creciente incorporación al proceso económico es el objetivo cardinal.

El Plan de Desarrollo propuesto se enmarca en los lineamientos de política económica en marcha, privilegiando un crecimiento económico equilibrado con el desarrollo social y regional.

La selección de un proyecto de desarrollo agrícola para viabilizar el desarrollo en la VI Región está basado en sus características socioeconómicas actuales en las que co-existen disponibilidades importantes de recursos económicos y una ruralidad con amplia masa social desprovista de recursos y sin expectativas de desarrollo derivadas de otros sectores de la actividad productiva.

En el área del Proyecto se dispone de recursos de infraestructura, humanos, climáticos, agrológicos y ambientales a la espera de una adecuada palanca de desarrollo. Se dispone además de abundantes recursos hídricos igualmente utilizados en las áreas actualmente bajo canal.

La implementación del Proyecto es concordante con la política en aplicación que incentiva y fomenta el riego y el drenaje como mecanismos de aumento de producción y de elevación del nivel de la agricultura campesina. Se dispone de un cuerpo legal apropiado y de crecientes recursos para su aplicación.

El Gobierno ha definido grandes objetivos en relación a nuevas obras de riego. Entre las obras mayores se destacan los Proyectos:

Embalse El Toro en la III Región

Embalse Convento Viejo en la VI Región

Canal Pencahue en la VII Región

Canal Linares en VII Región

Canal Laja Diguillín en la VIII Región

Para la implementación de obras menores se dispone de los recursos que establece la Ley de Fomento del Riego administrados por la Comisión Nacional de Riego.

En resumen, el Proyecto Convento Viejo llena todos los requisitos para que mediante su implementación confluyan recursos disponibles, marcos legales, recursos financieros, recursos naturales para conseguir el objetivo más loable: el desarrollo de un importante grupo humano que hoy clama por oportunidades que iluminen sus vidas.

A. DESCRIPCIÓN RESUMIDA DEL PROYECTO CONVENTO VIEJO

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

1.1. Objetivos y Alcances

El Sistema Convento Viejo es un futuro conjunto de obras de riego, constituidas por un embalse de regulación; obras anexas; y canales de conducción y distribución de aguas de riego. Se encuentra ubicado en la VI Región, en la Provincia de Colchagua, distante unos 160 Km de la ciudad de Santiago.

El objetivo con que fué concebido este proyecto fue mejorar la seguridad del riego de un área cercana a las 40.665 ha netas actualmente regadas por los ríos Tinguiririca y Chimbarongo, e incorporar al riego 51.602 ha de secano, de las cuales 24.037 ha corresponden a la zona de Nilahue, y 23.430 ha a la zona de Alcones, y a 4.135 ha ubicadas en rinconadas del área actualmente regada, de acuerdo a valores CIREN, 1990. En el estudio de factibilidad elaborado por el consorcio chileno israelí, ICA - TALTAL, se incluyó en el Proyecto unas 48.260 ha regadas por el río Tinguiririca, que ahora se han excluido por tener seguridad de riego superior a 85%.

1.2 Cronología del Proyecto

Entre los años 1968 y 1969, el Departamento de Estudios de la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, realizó el primer proyecto que fué publicado en Abril de 1969 bajo el título de "Proyecto Convento Viejo Informe General".

Con el propósito de financiar este proyecto, se hicieron gestiones ante el Banco Interamericano de Desarrollo (B.I.D.) para obtener un crédito por US\$ 31 Millones a 25 años plazo, con un interés anual de 4%. Además, se fijó un aporte adicional por parte del gobierno de Chile, de US\$ 21 Millones. Para tomar su decisión, el B.I.D. solicitó mayores antecedentes relativos a estudios de suelos y otros detalles propios de un análisis agronómico. En virtud de lo anterior, con la colaboración de ODEPA, en el año 1970 se entregó al BID un segundo informe denominado "Proyecto Convento Viejo Informe General Nº2". Por diversas razones esas gestiones no prosperaron, y no fue posible lograr la visita al país de una misión de análisis del B.I.D. que viniera a Chile para estudiar el proyecto.

Ante la imposibilidad de obtener un financiamiento externo conveniente para el país, la Dirección de Riego inició la ejecución de las obras en 1970 con su presupuesto ordinario, iniciándose un lento avance físico del proyecto.

Por falta de financiamiento general para los proyectos del Ministerio de Obras Públicas, en 1975 las obras se paralizaron. Posteriormente, en el período comprendido entre 1978 y 1979, se trató de reiniciar la ejecución de las obras.

Sin embargo, a consecuencia de la política económica puesta en práctica por el equipo económico de gobierno, se paralizaron todas las obras.

La estrategia de gobierno postulaba que la ejecución de estas obras correspondería a los usuarios del sector privado y no al Estado. Según la ley sobre ejecución de obras de riego promulgada en el año 1981, se permitía al Estado bajo ciertas condiciones especiales, participar en este tipo de proyectos. Sin embargo, la autoridad correspondiente no proporcionó financiamiento para continuar con la ejecución de las obras, sino que teniendo presente la idea que esta obra debería seguir construyéndose, mantuvo el financiamiento del programa de expropiaciones de terreno.

Por su parte la Comisión Nacional de Riego (C.N.R.), consideró adecuado hacer un nuevo estudio de factibilidad económica del proyecto, el cual fué contratado con la firma ICA-TAHAL, consorcio formado por la empresa nacional ICA con TAHAL Consulting, de Israel. Este consorcio inició los estudios respectivos a fines del año 1976, los dio por terminados en 1978, y sus resultados se dan a conocer en el informe denominado "Proyecto Convento Viejo Estudio de Factibilidad y Desarrollo".

En sesión Nº 27 celebrada el 31 de julio de 1978, el Consejo de la Comisión Nacional de Riego le dio su aprobación, otorgándole la más alta prioridad a la realización del proyecto. En atención a lo acordado, el Secretario Ejecutivo de dicha institución encargó a la Dirección de Riego, la elaboración de los proyectos de ingeniería que correspondieran.

Sobre esta materia la Dirección de Riego efectuó los siguientes estudios:

a. Presa Convento Viejo

El proyecto definitivo de la construcción de una presa fue ejecutado, en 1982, por el Consorcio Chileno-Español INAI.

La construcción del proyecto de Convento Viejo fue ordenado por la Comisión Nacional de Riego, por acuerdo del Consejo de la C.N.R., en sesión Nº 51 celebrada el 3 de Agosto de 1982. Se ratificó el acuerdo de 1978 y se encomendó al Secretario Ejecutivo de esa Comisión Nacional buscar el financiamiento respectivo.

b. Regadío del Valle de Nilahue

Respecto del Valle de Nilahue, la firma AGRO - IPLA, a fines de 1980, suscribió un convenio con la Dirección de Riego, para efectuar estudios de alternativas de trazado de canales para el riego de este valle. En ese estudio se consideró aceptable la proposición de ICA-TAHAL, de alimentar los canales Nilahue y Alcones mediante sendas bocatomas derivadas del estero Chimbarongo, pero se propuso un nuevo sistema de canales para el riego del valle. Este trabajo fue aprobado por la Dirección de Riego en Agosto de 1982. Sin embargo, la Comisión Nacional de Riego, objetó el estudio por considerar que no cumplía la meta de regar toda el área establecida en el estudio de ICA-TAHAL. Por esta razón, la Dirección de Riego suscribió un nuevo contrato en Mayo de 1983, con IPLA Ltda., (sucesora legal de AGRO-IPLA Ltda.), obteniéndose el trazado de canales y dos obras de embalse, a nivel de anteproyecto, que se describe en Anexo A.3.2.2.

El canal matriz Nilahue deriva del estero Chimbarongo, en el mismo sitio en que actualmente lo hacen los canales Población y Santa Rosa, aprovechando su misma bocatoma. La longitud de ese canal es de 10,3 Km, incluido el túnel La Lajuela, de 1,5 Km de extensión. El caudal que debe conducir es de 30 m³/s.

1.3 Proyecto del Embalse y Obras Complementarias

1.3.1 Obras de Embalse

La obra fundamental del Proyecto Convento Viejo es un embalse que permite regular los recursos hidráulicos propios del Estero Chimbarongo, afluente del Río Rapel y los caudales sobrantes del Río Teno.

Actualmente las aguas sobrantes del Río Teno son traspasadas al Estero Chimbarongo mediante un canal abierto denominado Teno-Chimbarongo, con capacidad para conducir un gasto máximo de 65 m³/s. Esta obra fué construida por la Empresa Nacional de Electricidad S.A. (ENDESA) mediante un convenio suscrito entre esa institución y la Dirección de Riego según el cual a esta última le corresponden 40 m³/s, y 25 m³/s le son asignados a la ENDESA.

El agua conducida por ENDESA está destinada a ser utilizada en la generación de energía hidroeléctrica en la Central Rapel. Actualmente esas aguas son aprovechadas parcialmente en Riego mediante canales de derivación y el excedente va al Embalse Rapel. En el corto plazo se espera que una vez construido el Embalse Convento Viejo, ese caudal traspasado tendrá uso múltiple de riego y generación de energía.

El Embalse de Convento Viejo se encuentra ubicado sobre el Estero Chimbarongo, en la angostura del mismo nombre, y se caracteriza por tener un favorable emplazamiento topográfico con una angostura en la base de 550 m, pendiente del orden de 4%, y cota de 243 m.s.n.m. .

Según los estudios realizados en Mayo de 1982 por la firma I.N.A.I. Ingenieros Consultores, para el funcionamiento del sistema del Proyecto Convento Viejo es necesario disponer de un volumen de 452 millones de m³. Este volumen se obtendría con un embalse generado mediante una presa de altura máxima de 38 m y longitud en el coronamiento de 730 m que equivale a una superficie inundada de aproximadamente 5.000 ha. Además de la presa principal se haría necesaria una presa auxiliar construida sobre un portezuelo de 28 m de altura y 260 m de longitud.

Desde el punto de vista hidrológico, de acuerdo a las estimaciones que se han realizado, sin considerar el efecto regulador del embalse, la crecida máxima milenaria calculada es de 1.800 m³/s.

La implementación del proyecto incluye la Desviación de Estero Chimbarongo; el Vertedero de la Presa; el Desagüe de Fondo; y Obras de Entrega por Ladera Izquierda y por Ladera Derecha.

1.3.4 Obras Ejecutadas

Las obras ejecutadas a la fecha se detallan a continuación :

- Variante del Ferrocarril Sur.

La infraestructura de esta obra (terraplenes, puentes, alcantarillas, etc) se considera totalmente terminada. Solamente se requiere que antes de la iniciación del llenado de la presa se hayan colocado los rieles con sus durmientes, la electrificación completa, las señalizaciones que corresponda y la terminación de la Estación Quinta. Gran parte de estos trabajos deberán ser ejecutados por la propia Empresa de Ferrocarriles del Estado, con presupuesto a cargo del proyecto Convento Viejo.

- Pared Moldeada en Fundación Presa Principal

Esta cortina impermeable consiste en una pared moldeada de hormigón plástico de 54 m de profundidad, 540 m de longitud y 0,80 m de espesor. Fue ejecutada por Sondajes Inyección Forrages de Enterprise Bachy, en 1978. Esta obra está totalmente construída. La firma I.N.A.I. ha verificado su comportamiento mediante diversas pruebas, obteniendo de ellas una eficiencia de 93,5 % en cuanto a su impermeabilidad. Para la construcción de la Presa posiblemente se requerirá su acondicionamiento para obtener un empalme adecuado con el núcleo central de la cortina.

- Obras de Desviación y Toma

Corresponden a un túnel de 6,5 m de diámetro construído en la ladera izquierda y túnel de 2,2 m de diámetro en la ladera derecha. Ambos túneles, con las adecuaciones consideradas, se utilizarán como obras de toma.

- Ataguía o Cofferdam

Al terminar el túnel de 6,5 m. de diámetro y la pared moldeada, se construyó el Cofferdam que permitió desviar el Estero Chimbarongo y dejar libre de agua el futuro emplazamiento de la Presa Principal.

La construcción de la ataguía se inició en 1968 y se terminó en 1969, con una altura de 12 m. Posteriormente se aumentó la altura hasta 14 m, lo que se terminó en 1973 permitiendo evacuar un caudal de 330 m³/s. Al interrumpirse los trabajos de construcción del embalse, en 1978, se sobreelevó hasta una altura de 16 m. En ese momento quedaron en evidencia serios peligros para las zonas de aguas abajo que podrían ser afectadas por crecidas. Para salvar este posible accidente se construyó un vertedero provisorio en el muro auxiliar y se excavó el cofferdam ya construído en una extensión de 57 m, dejando pasar el Estero Chimbarongo por su cauce natural. Para la construcción definitiva del proyecto I.N.A.I se deberá examinar la posibilidad de utilizar los restos del cofferdam existente, como parte del necesario para la construcción de la presa. Se estima que la seguridad, 1 en 20 años considerada en el proyecto I.N.A.I permitirá su utilización parcial.

- Inversiones efectuadas

El valor total actualizado de las obras ya construídas y de las expropiaciones ya hechas, ha sido estimado por la Dirección de Riego en la forma siguiente:

Muro y pared moldeada	US\$	16.608.000
Obras de Toma		4.941.000
Canal Teno-Chimbarongo		15.500.000
Variante Ferrocarril		1.588.000
Expropiaciones		3.894.000

TOTAL	US\$	42.531.000

2. CARACTERIZACION GEOGRAFICA Y SOCIOECONOMICA

2.1 Descripción del Area

2.1.1 Ubicación geográfica y administrativa.

El área del proyecto Convento Viejo se encuentra ubicada en el sector central de Chile, a unos 140 kilómetros al sur de Santiago y abarca aproximadamente 1700 km².

Desde el punto de vista administrativo el área corresponde fundamentalmente a la provincia de Colchagua de la VI Región y comprende las comunas de Santa Cruz, Chépica, Palmilla, Peralillo, Lolol y Pumanque. En la provincia de Cardenal Caro se riegan suelos de la Comuna de Marchigüe. (1)

Para los efectos del estudio se distinguen seis sectores, con las superficies netas que se indican en el cuadro siguiente.

SECTORIZACION DEL AREA

SECTOR	SUPERFICIE NETA (ha)		
	Mejoramiento	Nuevo Riego	Total
2. Chimbarongo	27.429	1.596	29.026
3. Toscas	5.627	(1.465)(2)	5.627
4. Huique	7.609	1.073	8.682
Sub-Total Mejoramiento Riego:	40.665	2.670	43.335
6. Nilahue	--	24.037	24.037
5. Alcones	--	23.430	23.430
3. Toscas	--	1.465	1.465
Sub-Total Nuevo Riego:		48.932	48.932
Total Proyecto			92.257

(1) En el estudio ICA - TAHAL se contemplaba además, las comunas de San Fernando, Chimbarongo, Placilla y Nancagua, a las que pertenecen las 48.260 [ha] que por tener seguridad de riego 85% han quedado fuera de Proyecto.

(2) Las rinconadas del Sector 3 se riegan desde el canal matriz que riega la zona de Alcones.

2.1.2 Relieve.

El área del proyecto está constituida por un conjunto de valles interiores comprendidos entre la Cordillera Andina y la Cordillera de la Costa. El mayor de estos valles es el del Río Tinguiririca, cuyo extremo oriental se encuentra a elevaciones del orden de 500 m.s.n.m., mientras que su punto más bajo, en el límite noreste del proyecto, se halla a unos 100 m.s.n.m.

En el ángulo noroeste del proyecto, se localiza el llano de Alcones, situado en el orden de los 150 m.s.n.m. y separado del Valle del Tinguiririca por dos espigones montañosos que arrancan de la Cordillera de la Costa.

El Valle de Nilahue y los valles menores que se ramifican en él, correponden a la parte suroeste del área del proyecto, entre dos ramales de la Cordillera de la Costa, con elevaciones comprendidas entre 120 y 80 m.s.n.m.

2.1.3 Clima.

El clima del área del proyecto es del tipo templado cálido, con lluvias invernales y con una estación seca de 6 a 7 meses, correspondiente a la clave Csbi de la clasificación de Koeppen. Se aprecian diferencias locales importantes, en función de altitud, relieve y cercanía al mar.

Los antecedentes agroclimáticos extractados del Modelo de Diagnóstico Agroecológico de CIREN - CORFO permiten establecer que la zona de riego del Proyecto está inscrita en los siguientes Distritos Agroclimáticos:

Distrito Agroclimático

29	Petorca - Llallauquén
34	Casablanca - Leyda
45	Naltahua - Hualañé
48	Paine - Parral
50	Marchigüe - Cuncumén
55	Cauquenes - Talca
85	Cordillera de la Costa

En el cuadro de la página siguiente se resumen los promedios de los parámetros climáticos de cada uno de los mencionados Distritos.

PROMEDIO DE LOS PARAMETROS CLIMATICOS DE CADA DISTRITO AGROCLIMATICO

TXE : Temperatura máxima media de enero	(°C).	PLH : Periodo libre de heladas	(días).
TNE : Temperatura mínima media de enero	(°C).	PHe : Primera helada	(día ordinal del año).
TXJ : Temperatura máxima media de julio	(°C).	UHe : Última helada	(día ordinal del año).
TNJ : Temperatura mínima media de julio	(°C).	NHe : Número de heladas anuales	(T < 0°C).
RSE : Radiación solar media de enero	(Ly/día).	DCI : Número de días cálidos	(Tx > 25°C).
RSJ : Radiación solar media de julio	(Ly/día).	PRV : Periodo de receso vegetativo	(días).
EVE : Evapotranspiración potencial de enero	(mm/aes).	HrF : Horas de frío anuales	(base 7°C).
EVJ : Evapotranspiración potencial de julio	(mm/aes).	SUT : Suma de grados-día anuales	(Tm > 10°C).
PPa : Precipitación total anual	(mm).	DFC : Déficit hídrico anual	(mm).
		EXC : Excedente hídrico anual	(mm).

DIST	TXE	TNE	TXJ	TNJ	RSE	RSJ	PLH	PHe	UHe	NHe	DCI	PRV	HrF	SUT	PPa	EVE	EVJ	DFC	EXC
29	29,1	12,1	15,3	5,1	615	173	309	167	224	4,9	117	36	845	1809	432	189	33	1045	154
34	24,5	12,3	14,4	4,8	525	150	294	160	230	6,0	46	73	1055	1362	541	173	26	893	259
45	27,5	12,2	14,0	5,0	573	146	307	166	224	4,9	88	71	969	1599	694	181	22	894	376
48	28,9	11,9	13,2	3,9	618	158	258	141	249	12,5	104	95	1463	1612	779	187	23	902	415
50	29,2	12,3	14,6	4,5	591	152	282	154	236	7,5	114	66	1083	1768	596	186	26	948	265
55	29,1	12,6	13,8	3,8	618	153	260	143	247	12,3	110	88	1367	1720	679	188	21	934	362
85	27,8	10,4	13,6	5,0	574	145	306	162	228	6,3	91	79	1137	1452	565	180	27	930	263

Fuente: Modelo Agroecológico, CIREN-CORFO, 1990.

En el Anexo Nº A.2.1 se incluyen los antecedentes detallados de cada Distrito incluyendo valores mensuales para algunos parámetros, acumulación de grados - día y horas de frío a lo largo del año y las fichas de diagnóstico agroclimático para los cultivos de la zona.

Como se aprecia, las precipitaciones medias anuales, varían entre 857 mm y 535 mm, concentrándose el 75% en los meses de Mayo a Agosto.

La temperatura media anual fluctúa entre 12,7°C y 14,2°C.

En los meses de Junio a Septiembre, se producen entre 0 y 3 heladas de -2°C. La humedad relativa, en los meses de Junio - Julio, es del orden de 90% en el interior y de 80% en la zona costera. Los valores mínimos se presentan en los meses de Diciembre - Enero y son de 60% para ambos sectores.

El balance hídrico para la evapotranspiración potencial indica la necesidad de riego en los meses de Septiembre a Abril.

2.1.4 Suelos.

Entre los antecedentes técnicos de que se dispone está el "Estudio Agrológico de la Provincia de Colchagua" realizado por el Ministerio de Agricultura en 1974, y que constituye un buen antecedente de base para analizar la situación agropecuaria actual y proyectar el uso futuro de los suelos sin y con proyecto.

El informe ICA - TAHAL, en base a este estudio, clasificó los suelos de la zona de riego del Proyecto en Clases de Riego según clasificación del U.S.B.R.(*) indicando el siguiente resultado:

Clases de Riego	Zona Mejoram. de Riego ha brutas	Zona Riego Nuevo Nilahue ha brutas	Nuevos Alcones	Total ha Brutas
1 - 2 - 3	98.450	30.000	27.000	155.450
4	11.450	1.300	9.700	22.450
6	1.500	--	--	1.500
TOTAL	109.900	31.300	38.200	179.400

Utilizando el mismo Estudio Agrológico, se ha preparado para el presente informe una interpretación, utilizando subclases de capacidad de uso, que ha permitido definir unidades de manejo con las cuales se ha trabajado para definir uso de suelos actual y futuro.

(*) Oficina de Habilitación de Tierras del USDA, USA.

El resultado de este trabajo se resume a continuación, tanto para el área de riego que, sin proyecto, cuenta con adecuada seguridad de riego, y que por lo tanto, no requiere de las obras de embalse, como para el área que requiere mejoramiento del riego con aguas del embalse.

CLASIFICACION DE LOS SUELOS
SEGUN CAPACIDAD DE USO POTENCIAL

- AREA DE RIEGO CON SEGURIDAD 85% EXCLUIDA DEL PROYECTO (ha netas)

UNIDAD DE MANEJO	CAPACIDAD DE USO	AREA CON 85% Seguridad
A	I	3.414
B	II so	4.802
C	II w	2.656
E	III so	18.360
F	III w	9.905
G	III e1	116
H	IV so	2.770
I	IV w	5.459
J	IV e1	778
TOTAL		48.260

- AREA DE MEJORAMIENTO DE RIEGO (ha netas)

UNIDAD DE MANEJO	CAPACIDAD DE USO	Chimbar. SECTOR 2	Toscas SECTOR 3	H-Arañas SECTOR 4	TOTAL 1a ETAPA
A	I	1.925	133	549	2.067
B	II so	1.864	155	718	2.737
C	II w	1.601	0	312	1.913
E	III so	2.419	445	212	3.076
F	III w	12.063	1.952	2.049	16.064
G	III e1	0	0	0	0
H	IV so	424	372	123	919
I	IV w	7.060	2.344	3.485	12.889
J	IV e1	73	226	161	460
TOTALES		27.429	5.627	7.609	40.665

2.1.5 Drenaje.

El área de riego del Proyecto posee buenas condiciones de drenaje natural en los sectores orientales de ella. Esta condición va cambiando en las posiciones occidentales, ya que, tanto por posición topográfica como por condiciones internas de los suelos, se van creando condiciones de mal drenaje en los suelos a medida que se avanza hacia el poniente.

Puede preverse que la puesta en riego de los sectores actualmente con baja seguridad y de los sectores de nuevo riego, generará problemas de drenaje que deberán enfrentarse en un doble frente.

En primer lugar con un Programa de Mejoramiento de las Técnicas de Riego, el que debe conducir a mejorar la eficiencia de aplicación del agua de riego, si se utilizare el agua en toda el área del Proyecto, con la baja eficiencia con que se aplica en la actualidad en el área de riego seguro, ello podría producir serios problemas de drenaje en el sector de mejoramiento de riego.

En segundo lugar, se contempla un Programa de Obras de Drenaje en el Plan de Puesta en Riego y ello se detalla en el acápite correspondiente de este Informe.

2.1.6 Hidrografía.

Con excepción del Valle de Nilahue, incluido en la etapa de nuevo riego del Proyecto, la zona de riego está incluida en la Hoya del Río Rapel.

Los principales cauces de este río y que constituyen fuentes de riego, son el Río Tinguiririca y el Estero Chimbarongo los que a su vez reciben aportes de ríos y esteros menores. El principal afluente del Río Tinguiririca es el Río Claro, mientras que el Estero Las Toscas, constituye el principal afluente del Estero Chimbarongo.

En el Valle de Nilahue, el principal cauce corresponde al Estero Nilahue, que después de recibir pequeños afluentes, continúa su curso hasta desembocar en el Océano Pacífico.

2.1.7 Recursos Hídricos

Como se detalla en el Capítulo II, Literal E. Balance Hídrico, se han actualizado, a la fecha, las estadísticas de caudal medido en los ríos y esteros que conforman las fuentes de abastecimiento del futuro embalse.

2.2 Características Básicas del Area del Proyecto

2.2.1 Características Socioeconómicas

La población actual en el área comprometida en el estudio, es del orden de 100 mil habitantes, menos del 1% de la población nacional.

En cifras de los últimos censos y de una estimación a 1990, expresadas en miles de habitantes, se observa el siguiente desarrollo histórico y las correspondientes tasas medias (t) de crecimiento intercensal, las que acusan una marcada característica migratoria: (Detalle en anexo A-2.2.1)

TASAS MEDIAS DE CRECIMIENTO

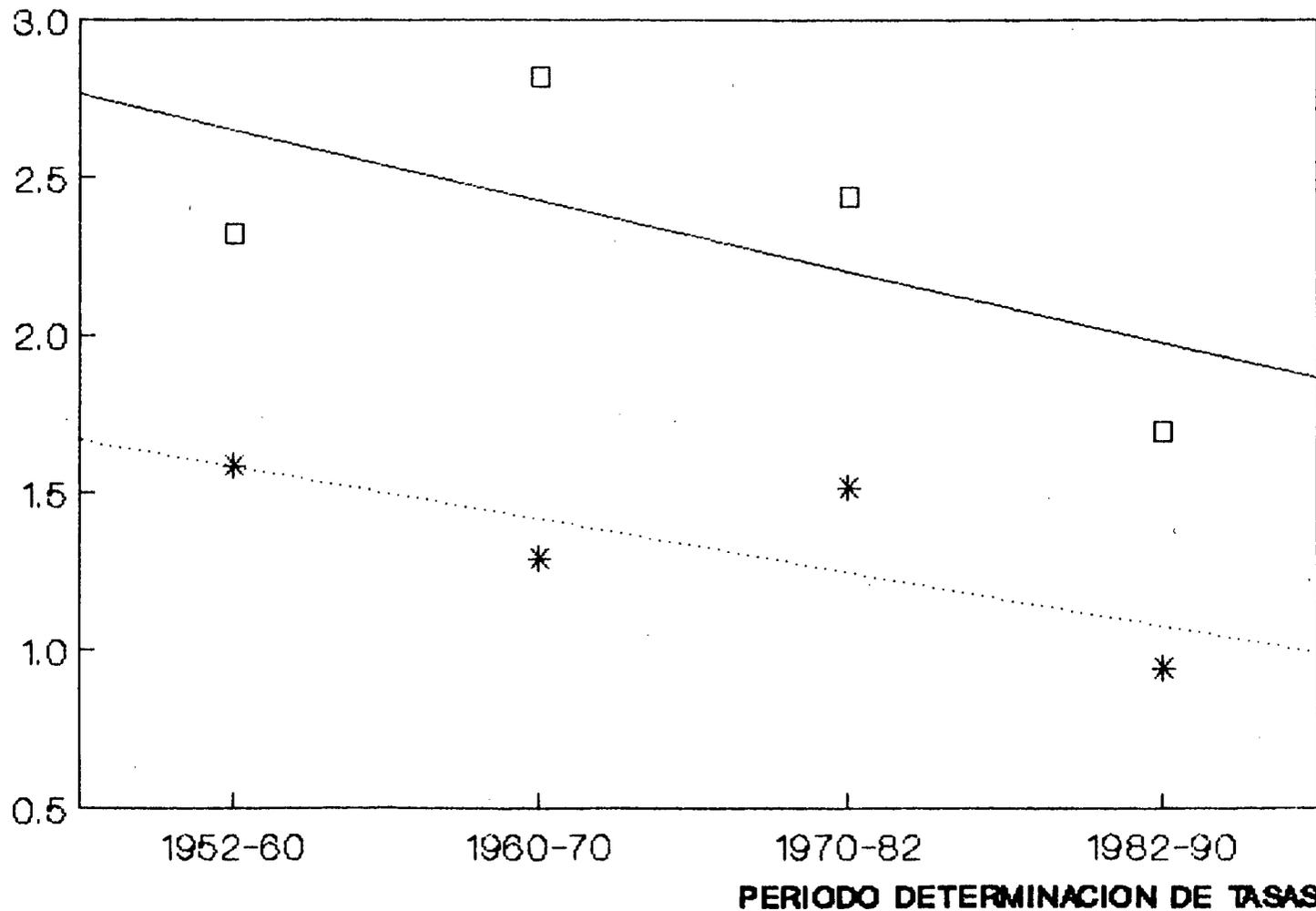
CENSOS	1952	1960	1970	1982	1990
TOTAL AREA.	72,0	80,8	85,9	94,3	99,6
t%		1,6	1,3	1,5	0,9
TOTAL PAIS	6.340,8	7.614,4	9.504,4	11.518,8	13.173,3
t%		2,3	2,8	2,4	1,7

Estas cifras se muestran en el gráfico de la página siguiente conjuntamente con las rectas ajustadas de tendencia.

TENDENCIA DE TASAS DE CRECIMIENTO

TASAS [%]

—□— PAIS * AREA



De acuerdo a su distribución porcentual por sectores económicos, se aprecia la marcada condición campesina de la población correspondiente al área del estudio. (Detalle en anexo A-2.2.2)

DISTRIBUCION PORCENTUAL POR ACTIVIDAD ECONOMICA

AREA \ SECTOR	AGRIC.	MINERO	INDUS.	CONST.	COM.	RESTO
PAIS	19,2	2,1	12,8	4,5	15,1	46,3
REGION VI	41,8	5,5	8,3	3,7	1,3	39,4
PROVINC. COLCHAGUA	50,7	0,2	7,5	3,0	10,7	27,8
TOTAL AREA PROYECTO	61,8	0,1	5,3	3,1	8,2	21,4

Relacionando antecedentes disponibles a nivel regional, de distribución de PGB y ocupación, se observa que el ingreso ocupacional medio en la agricultura se sitúa en el orden de los \$US 250, cuando el promedio regional es del orden de \$US 500 y el nacional del orden de \$US 615. (Detalle en anexo A-2.2.3)

Esta situación explica la tendencia migratoria y la evolución de la tasa de cesantía desde 1982 que se muestra a nivel global y sectorial en el cuadro siguiente.

TASA DE DESOCUPACION	1982	1985	ACTUAL
PAIS	19,1	12,9	6,7
REGION	17,5	8,9	6,6
S/PAIS	11,5	7,2	5,6
S/REGION	15,3	11,5	7,1

La relación de cifras de ocupados en la agricultura por comunas con la cantidad de predios en las mismas, permite establecer que existiría una ocupación media por predio, de 3,1 trabajadores en el área de San Fernando y Chimbarongo, sectores que por contar con seguridad 85% de riego, se han eliminado del proyecto. Del mismo modo, en el resto de las comunas, que serán beneficiadas por el proyecto, la relación es de sólo 2,4. En consecuencia, considerando que el mejoramiento alcanzaría a cerca de 6.000 predios, se podría esperar un aumento de ocupación del orden de 4.200 plazas, esto es, del orden de 23% de la ocupación existente en el área del proyecto en el sector agropecuario. (Detalle en anexo A-2.2.4).

Los antecedentes expuestos sustentan los argumentos que originan el proyecto como un medio para incentivar el desarrollo de la zona. Ellos muestran a través de las condiciones de migración, desempleo y nivel de ingreso, que se trata de una zona que requiere de inversiones socialmente justificadas, que involucren estabilidad y desarrollo de fuentes de trabajo. Dada la vocación agrícola de la zona, es en este sector donde debe producirse la inversión inicial.

2.2.2 Infraestructura Vial

El Area de Riego de Convento Viejo posee una extensa red de caminos de diferentes tipos y estados que unen los distintos sectores y conectan al área de proyecto con el resto del país a través del camino y ferrocarril longitudinales, como asimismo con las ciudades cercanas más importantes como San Fernando y Curicó.

La principal conexión con la ciudad de San Fernando la constituye el camino San Fernando - Pichilemu de 120 km, que tiene pavimentados 86 km hasta la localidad de Alcones y que es también la principal vía que conecta toda el área de riego de los distintos sectores de Convento Viejo. Por esto mismo constituye la vía de salida de gran parte de la producción agrícola de la zona.

Esta ruta cumple también con una función de tipo turístico, por cuanto conecta a San Fernando con el balneario de Pichilemu.

Red de Caminos Interiores.

La extensa red de caminos interiores del área de Convento Viejo sobrepasa los 300 km pero, de ellos, sólo están pavimentados los 86 km de San Fernando a Alcones con pavimento de hormigón y 15 km de Santa Cruz a Chépica, en doble tratamiento asfáltico. El resto, además de tener bajos niveles de calidad de trazado, son de tierra o tienen carpetas granulares de mantención ocasional.

A continuación se indica un resumen de los principales caminos que sirven la zona de riego que mejorará el Embalse de Convento Viejo.

ROL	CAMINO DE-A	PAVIMENTO	KM	KM ACUMULADO
I-50	SAN FDO-NANCAGUA	SI	24	24
	NANCAGUA-PANIAHUE	SI	13	37
	PANIAHUE-PERALILLO	SI	22	59
	PERALILLO-POBLACION	SI	6	65
	POBACION-MARCHIHUE	SI	8	73
	MARCHIHUE-ALCONES	SI	13	86
	ALCONES-PICHILEMU	NO	34	120
I-86	PANIAHUE-STA.CRUIZ	SI	3	3
	STA.CRUIZ-CHEPICA	SI	15	18
	CHEPICA-C.VIEJO	NO	15	33
	C.VIEJO-CHIMBARONGO	NO	10	43
I-72	STA.CRUIZ-LOLOL	NO	33	33
	LOLOL-PAREDONES	NO	26	59
	PAREDONES-BUCALEMU	NO	15	74
I-60	POBLACION-FUMANQUE	NO	19	19
I-20	MARCHIHUE-SAN MIGUEL	NO	18	18
I-80	ALCONES-LAS DAMAS	NO	20	20

Censo de Tránsito 1988

Del Censo de Tránsito de 1988 se han extraído algunos datos que ilustran el movimiento y composición vehicular en los sectores que se están estudiando.

A través del análisis del Tránsito Medio Diario Anual (T.M.D.A.) de la red de caminos de la zona, se puede establecer que la localidad de Santa Cruz constituye el centro de gravedad de la actividad que se genera por el tránsito vehicular.

En la Ruta I-50 se aprecian los TMDA más altos que aumentan al acercarse a San Fernando. El porcentaje de tránsito pesado más alto (14%) se mantiene en las zonas que convergen a Santa Cruz. Los porcentajes de vehículos livianos más altos se observan al aproximarse a San Fernando y Pichilemu (40 a 46% de autos y 29 a 28% de camionetas).

La ruta I-72 Santa Cruz-Lolol-Paredones surge como la segunda vía en importancia en la zona. Destaca el porcentaje de vehículos pesados en estos tramos que se constituye como el más alto en términos relativos (20 a 26 %).

El camino I-86 Santa Cruz-Chépica-Convento Viejo-Chimbarongo muestra un bajo movimiento salvo en el tramo Santa Cruz-Chépica que se encuentra pavimentado, y que tiene un TMDA de 430. La posibilidad de pavimentar esta otra vía de conexión del sector con la Ruta 5 sin duda que generaría más tránsito que el actual, a lo que contribuiría el mejoramiento de la seguridad de riego y con ello la perspectiva de mayor desarrollo en ese sector.

Las vías I-60 Población - Pumanque, I-20 Marchihue - San Miguel, I-80-G Alcones-Las Damas, por su escaso tránsito, revelan el pobre desarrollo derivado de la escasez o falta de agua de riego, seguramente como una de las causas principales.

En la página siguiente se incluye un croquis en el que se muestra la composición detallada del TMDA en los principales caminos del área del Proyecto Convento Viejo. Se indican los TMDA, porcentaje de AUTOS, CAMIONETAS, CAMIONES DE 2 EJES, CAMIONES DE + DE 2 EJES, BUSES.

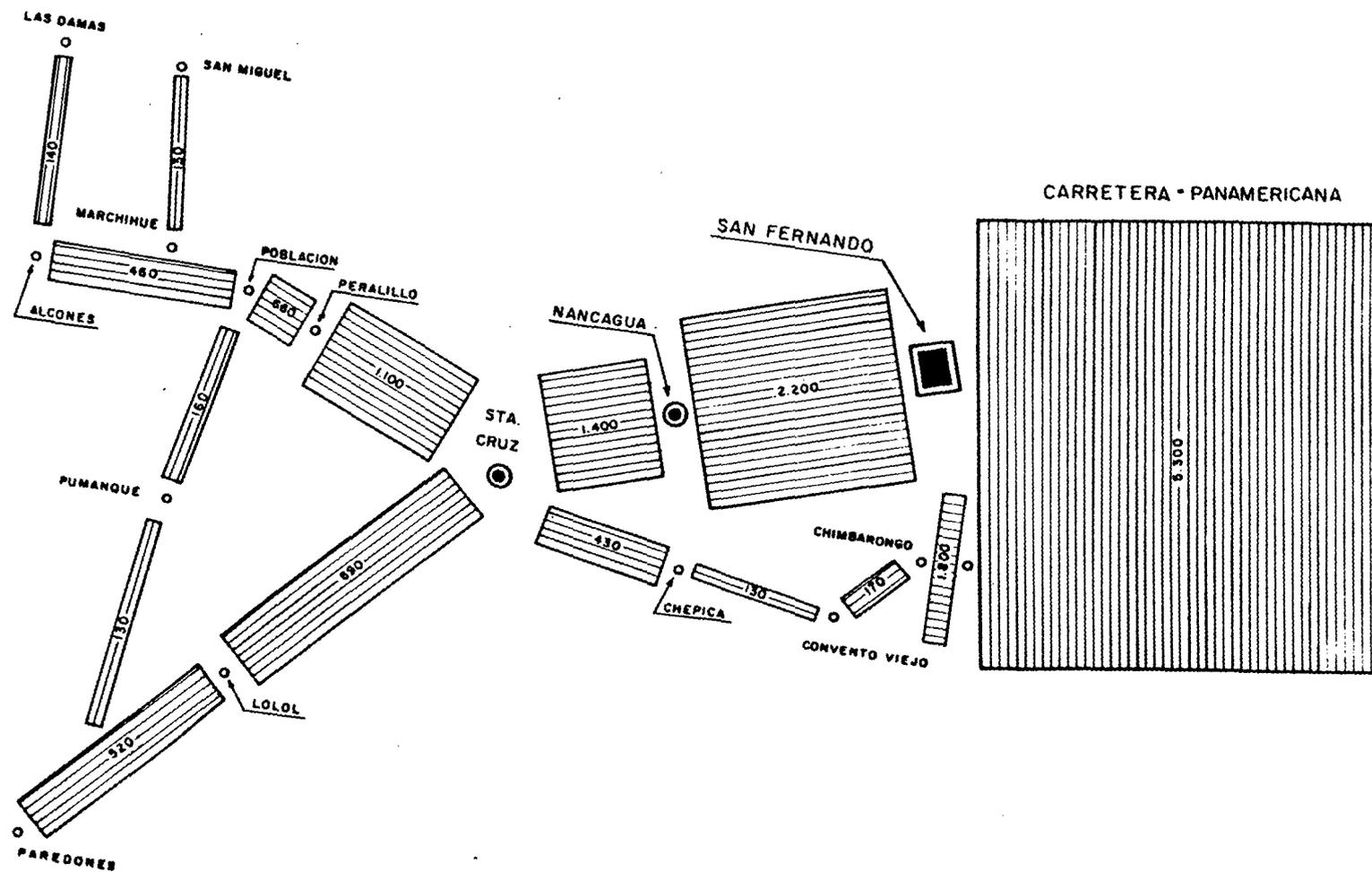
2.2.3 Sistemas de Riego Existente

La zona actualmente de riego eventual o de baja seguridad y cuyo riego será mejorado con el Embalse Convento Viejo, tiene tres fuentes principales: el Río Tinguiririca, el Estero Chimbarongo y el Canal Teno-Chimbarongo.

Las dos primeras fuentes corresponden a las tradicionales, a partir de las cuales se ha desarrollado una extensa red de canales derivados de ambos cauces naturales.

La tercera fuente data de hace unos 20 años y corresponde a un canal multipropósito que fué construido por la Empresa Nacional de Electricidad, ENDESA, como parte de las obras del Sistema Convento Viejo. Este canal, construido según convenio con la Dirección de Riego, tiene una capacidad de 65 m³/seg de los cuales 40 m³/seg están destinados a ser almacenados en el Embalse Convento Viejo y 25 m³/seg están destinados al Embalse Rapel, aguas abajo de Convento Viejo, con el objeto de suplementar los recursos de la Hoya del Río Rapel destinados a hidrogenación.

De acuerdo con la información obtenida en terreno especialmente en la Dirección de Riego, paulatinamente se han ido haciendo derivaciones de este canal de transvase y en la actualidad unas 30.000 ha se benefician en temporadas que van de Septiembre a Noviembre o de Septiembre a Enero según la seguridad del año hidrológico, ya que el Canal Teno-Chimbarongo capta excedentes por sobre los derechos constituidos para el riego en la zona de Teno.



TMDA DE LOS CAMINOS MAS IMPORTANTES
DEL AREA DE RIEGO DE CONVENTO VIEJO.

Las redes de canales existentes están descritas en los estudios "Catastro de Usuarios del Río Tinguiririca y sus Afluentes" y "Actualización de Catastro de Usuarios para Regularización de sus Derechos en Estero Chimbarongo Tributario del Río Tinguiririca", realizados por la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas en 1984 y 1982, respectivamente.

A continuación se resumen las características de las respectivas redes de canales existentes, las que se mantienen hasta hoy.

Como antecedente previo, es necesario dejar establecido que si bien las áreas regadas en estudio poseen una baja seguridad de riego, las redes de canales tienen capacidades para una alta seguridad de riego. Ello se explica por el hecho de que los agricultores concentran el agua disponible en áreas de tamaño tal que su riego tenga el 85% de seguridad dejando el resto del predio sin riego, generalmente con pastos naturales. Esta práctica se repite con los años, pero rotando los suelos que son cultivados con riego, de modo que, a su turno, toda la red de canales existentes queda con capacidad para riego 85% seguro.

Red de Canales Derivados del Río Tinguiririca

El estudio dividió la zona de riego en sectores operativos considerando la configuración geográfica, la reparación de la infraestructura de riego y la asignación de derechos.

Para la zona de riego mejorada con el Embalse Convento Viejo, los sectores operativos son: Nº 5 Estero las Toscas y Nº 6 Las Cadenas.

Sector Operativo Nº 5, Estero Las Toscas:

Corresponde a este sector el área regada con el Estero Las Toscas y sus afluentes Estero Guirivilo, Estero Zanjón, Estero La Limosna, Estero del Bajo y Estero Viña, entre otros; incluye también el área regada con los canales colectores de derrames La Máquina o Matriz y con el último sector del Río Tinguiririca y el estero afluente Habitación.

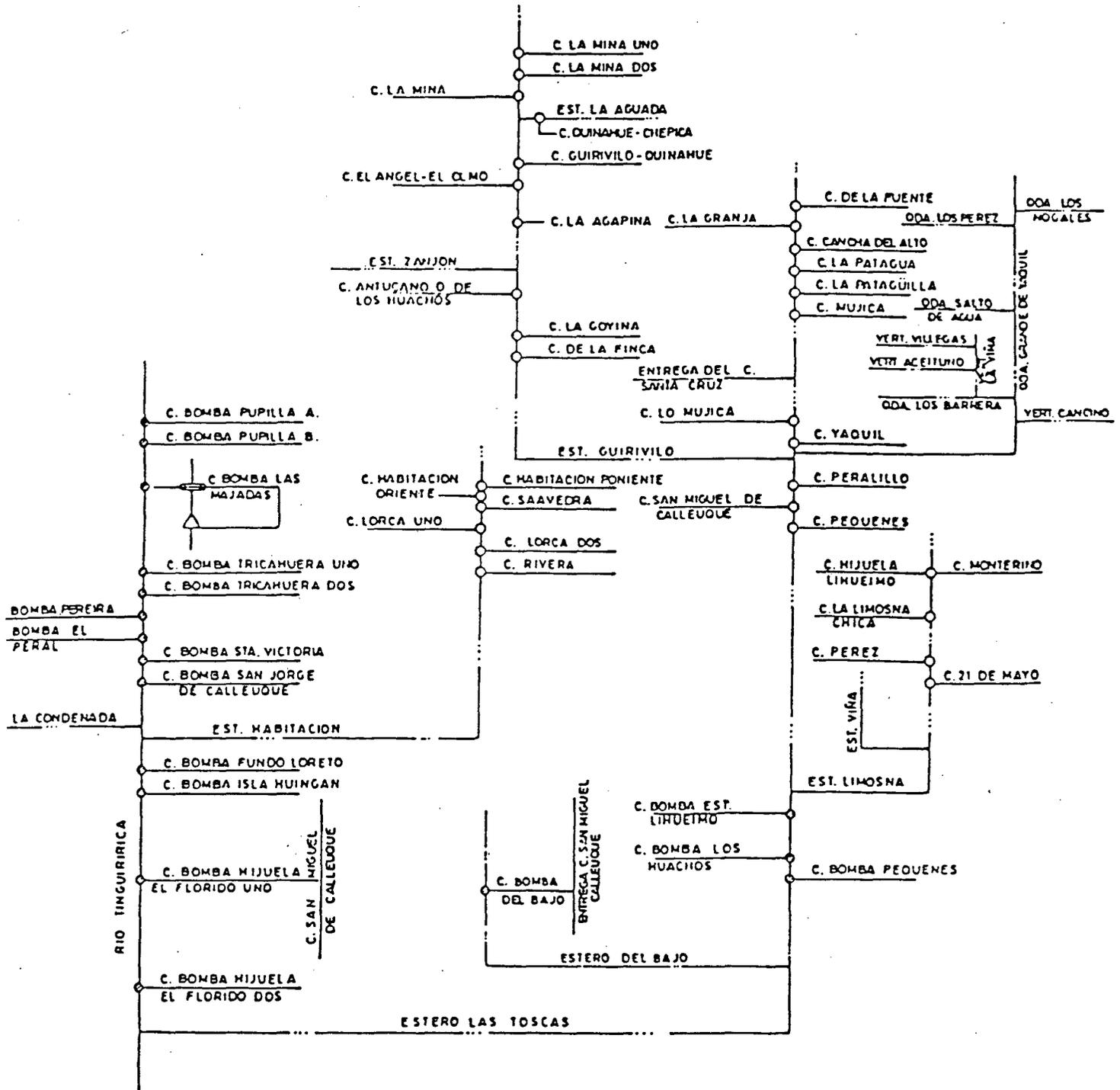
El caudal del Estero Las Toscas se forma con derrames y recuperaciones de los riegos con aguas del Estero Chimbarongo. Se originan 13 canales que son: De la Fuente, La Granja, Cancha del Alto, La Patagua, Pataguilla, Mujica, Yaquil, Peralillo, San Miguel de Calleuque, Pequenes, Bomba Estero Lihueimo, Bomba Los Huachos y Bomba Pequenes.

De otros esteros se originan los siguientes canales:

Guirivilo	La Mina Uno, La Mina Dos, La Mina Guirivilo - Quinahue, El Angel - El Olmo, La Agapina, Antucano o de los Guadros, La Goyina y La Finca.
La Aguada	Quinahue - Chépica.
Quinahue	El Peral.
La Limosna	Hijuela Lihueimo, Monterino, La Limosna Chica, Pérez y 21 de Mayo.
Del Bajo	Bomba del Bajo.
Habitación	Habitación Poniente, Habitación Oriente, Saavedra, Lorca Uno, Riveros y Alimentador Valdés.
Elevaciones Mecánicas	del Tinguiririca entre Estero Chimbarongo y Estero Las Toscas: Pupilla A, Pupilla B, Las Majadas, Tricahuera 1, Tricahuera 2, San Rafael, Pereira, El Peral, Santa Victoria, San Jorge de Calleuque, Fundo Loreto, Isla Huingan, Hijuela Florida Uno e Hijuela Florida Dos.

En la página siguiente se incluye un esquema general de la disposición de canales de este sector.

DIAGRAMA DE RIEGO SECTOR N°5 "ESTERO LAS TOSCAS" 56



Sector Operativo Nº 6. Las Cadenas.

Comprende el área regada con los canales derivados de los Esteros San Miguel y Las Cadenas.

El Estero San Miguel constituye el dren natural del área norponiente de este sector, y que corresponde a la Comuna La Estrella. Sus afluentes principales son los Esteros La Virgen, Los Pasillos, La Fuente, Camus, Piucho, Alonso de Morales y Mallermo, además de numerosas vertientes. De este subsistema derivan once canales.

El Estero Las Cadenas drena el área poniente de este Sector, siendo los principales afluentes los Esteros Colhue, El Arenal, Carrizal, Pihuchén, Las Rosas, Chequén, Peralillo y Trinidad. Existen aquí algunos embalses de temporada como : El Mallermo, Las Rosas, Alcones, Porotal y Carrizal.

Los principales canales que derivan del Estero Cadenas son: Bomba Beata García, Bomba Pancillo Negro y Bomba Sta. Amelia.

En la página siguiente se incluye el esquema general de riego de este sector.

En el Album de Planos se incluye una lámina con el Diagrama General de Riego del Río Tinguiririca.

Red de Canales Derivados del Estero Chimbarongo

Aguas abajo del Embalse Convento Viejo y hacia el Norte, el área ubicada entre el Estero Chimbarongo y el Río Tinguiririca es regada casi exclusivamente por la extensa red de canales que captan sus aguas en el Estero Chimbarongo.

Esta red está formada por el conjunto de 17 canales derivados directos del estero, de los cuales 5 canales pertenecen al sector oriente de aguas arriba, que no están afiliados a la Junta de Vigilancia y el saldo de 12 que componen dicha Junta con jurisdicción hasta el río Tinguiririca. Los canales son: Los Quillayes, De la Bombilla, La Patagua, Las Casas de Huemul, El Molino Morza, Santa Rita, Molino San Luis, Salinas y Cerro, San Antonio - Cuadro, San José de Toro, Auquinco, Comunidad, Sucesión Cabello, Población-Santa Cruz, Las Trancas, Colchagua y Los Cardos.

Hacia el poniente de esta zona existe una red de cursos naturales que dan origen a los Esteros Chépica, Guirivilo y Las Toscas.

Esta red está formada por 22 esteros constituidos por los siguientes: El Cerro y el de sus derrames, Agua Fría, Los Canales, Pidihuinco, El Huemul, El Buitre, Chacarillas, Calicanto, Talcamávida, La Quebrada, Viña, Puquillay, Las Piedras, Las Pitras y El Trucalemu. Todos estos esteros alimentan en conjunto un total de 119 canales incluidos en el estudio.

En la actualidad, ni los esteros ni los canales derivados tienen sus aguas divididas en derechos registrados legalmente, ni tampoco existen organizaciones de usuarios encargadas de su control y distribución en conformidad a derechos.

El sistema de riego del Estero Chimbarongo se resume de la manera siguiente:

Fuente	Nº de Regantes	Superf. Regada ha	Long. canal. (Km)	Nº de Obra de Arte	Nº de Obras de Regulac.
Estero Chimbarongo	3.505	20.755	628	1.503	30
Estero Chimbarongo Río Tinguiririca	608	4.100	98	118	3
Esteros Afluentes	1.087	6.636	236	414	3
TOTAL	5.200	31.491	962	2.035	36

En el Album de Planos se incluye una lámina con el Diagrama General de Riego del Estero Chimbarongo.

2.2.4 Organización de los Regantes.

2.2.4.1 Río Tinguiririca.

El Río Tinguiririca propiamente tal se encuentra dividido de hecho en dos secciones de distribución de agua. La primera sección fué constituida legalmente por Escritura Pública de fecha 29 de Julio de 1955 ante el Notario de San Fernando don Javier Hurtado Lavín y modificaciones posteriores siendo la última de fecha 6 de Julio de 1968. Fue aprobada por decreto Nº 1986 del 02 de Octubre de 1956. Cuenta actualmente con derechos totales sobre el Río Tinguiririca desde la bocatoma del canal Los Briones hasta la junta del Estero Chimbarongo con el Río Tinguiririca.

La primera sección es controlada por una Junta de Vigilancia con sede en la ciudad de San Fernando, la cual distribuye el recurso según un total de 26.354 acciones o partes alicuotas de río, divididas a su vez en riberas Norte y Sur.

La segunda sección, que cubre aproximadamente 40 Km y se extiende desde la Junta del Estero Chimbarongo con el Tinguiririca hasta la descarga de este último al Embalse Rapel, no contaba en 1984 con Junta de Vigilancia legalmente constituida ya que su presentación hecha en los años 1964 - 65 fue rechazada por DGA con fecha 21 de Abril de 1965 por considerarse que no se habían incluido todos los regantes del sector. De todas maneras de hecho funciona pero no existe una distribución según acciones ya que las captaciones se efectúan en su gran mayoría mediante bombeo y en forma eventual. En épocas de sequía, cuando sería recomendable utilizar un sistema de turno, este no es aplicable ya que el río no escurre en forma continua produciéndose pozas de recuperaciones desde donde se bombea.

2.2.4.2 Estero Chimbarongo.

De acuerdo con el Estudio de Actualización del Catastro de Usuarios, ejecutado para la Dirección General de Aguas por REG Ingenieros, dentro del área total del estudio, los esteros y sus respectivos canales derivados, hasta donde ha sido posible investigar, no están organizados en Juntas de Vigilancia, Asociaciones de Canalistas o Comunidades de Aguas, a pesar de conformar unidades respectivamente separadas del Estero Chimbarongo y de sus canales, para los efectos de captar y distribuir las aguas que quedan de hecho o de derecho bajo su jurisdicción. Tales funciones se realizan por personas o grupos de personas que en cada canal actúan de común acuerdo dirimiendo en igual forma los desacuerdos o eventuales abusos que se presentan.

En el estero Chimbarongo mismo existen 17 bocatomas que sirven 23 canales con derechos establecidos legal o históricamente. En algunos casos se han unificado sus tomas para extraer sus aguas en una bocatoma común, como es el caso de los canales Salinas y Cerro; El Cuadro y San Antonio; Santa Cruz y Población. En otros, se han integrado varios canales produciéndose una modificación total de los marcos de distribución, pero que legalmente mantienen sus derechos en forma independiente, como lo son, el canal Comunidad y los Canales Orillano, Quinahuino, Islano y Huape.

Los cinco primeros canales no están incluidos dentro de la Junta de Vigilancia del Estero y no tienen, en consecuencia, determinados sus derechos en acciones o partes de río, para los efectos de captación y distribución entre sus asociados. Usualmente, ellos toman las aguas del río con absoluta independencia unos de otros, y todos de acuerdo con sus respectivas necesidades y según las disponibilidades existentes en cada bocatoma.

La Junta de Vigilancia existente tiene su jurisdicción establecida desde el pueblo de Morza hasta la confluencia del Chimbarongo con el río Tinguiririca. Su existencia inicial, en cuanto a derechos data desde el 18 de Junio de 1872, cuando la Autoridad administrativa de la época, para resolver los graves problemas que ocurrían en dicho estero para la utilización de las aguas en las épocas de escasez, dictó una Ordenanza que dividió dichas aguas en acciones o partes de río totales, fijó los canales que tenían derechos a ella y le asignó a cada canal el número de acciones que le correspondía dentro de los derechos totales.

Los Estatutos vigentes de dicha Junta fueron protocolizados en las escrituras de 14 de Octubre de 1953 y 20 de Abril y 30 de Junio de 1954 ante el Notario de Santiago don Javier Echeverría Vial. Estos Estatutos fueron posteriormente aprobados por Decreto Supremo del Ministerio de Obras Públicas Nº 1475 de 14 de Agosto de 1954.

Tales estatutos, junto con establecer la jurisdicción de la Junta, a la que se hacía referencia más arriba, fijó el número total de derechos en que quedaban divididas las aguas del Estero, en un valor de 22.445 acciones de derechos de ejercicio permanente y en 1.200 acciones de ejercicio eventual para el canal Lihueimo. Posteriormente se incorporaron el canal Santa Rita con 900 acciones y el canal Molino San Luis con 185 acciones, ambos de ejercicio permanente, con lo cual los derechos permanentes actuales suman una cantidad de 23.530 acciones.

Todos los canales tienen algún tipo de organización, en la forma de Asociación de Canalistas o Comunidad de Aguas, que les permiten integrar de pleno derecho la Junta de Vigilancia, y actuar en plena capacidad para captar y distribuir entre sus asociados los derechos de que disponen, y en el manejo técnico y administrativo de los cauces y obras, ejecutados para cumplir adecuadamente su fin esencial.

Según el estudio de la Dirección de Aguas no ha sido posible obtener información más precisa sobre el verdadero y más completo status legal de todos los canales. Sin embargo, es posible afirmar que tienen estatutos aprobados por sus respectivos asociados, los canales Población, Santa Cruz y Colchagua, aún cuando el de este último, sin estar impreso, sólo aparece en el libro de Actas de la organización.

Los Estatutos de estas Asociaciones contienen en la forma usual todas las disposiciones que dicen relación en general con los objetivos, atribuciones, registro de regantes con sus respectivos derechos, mutaciones y gravámenes, patrimonio, operación y mantenimiento de los cauces y obras que integran el sistema de distribución; determinación de los dispositivos para extraer y fiscalizar los derechos de los usuarios; fijación de las cuotas ordinarias y extraordinarias que permitan operar y conservar el sistema, funcionamiento y funciones de las Juntas Ordinarias y Extraordinarias de Accionistas; designación funcionamiento y atribuciones del Directorio; elección de Presidente y otros miembros de la Mesa ejecutiva; cobro de cuotas y aplicación de multas y otras sanciones, y todas aquellas otras que se requieran para el buen funcionamiento de la organización, todas las cuales deben conformarse con las disposiciones del Código de Aguas en Vigencia.

2.2.5 Derechos de Aprovechamiento de Aguas

Río Tinguiririca

Los derechos de agua están constituidos e inscritos en la 1a. Sección del Río. Están distribuidos en 26.354 acciones del Río, divididos en dos sectores separados por el Camino Longitudinal, Ruta 5, y separados según Ribera Derecha y Ribera Izquierda, como se indica en el Anexo A.2.2.5 Listado General Canales Río Tinguiririca y Distribución Acciones del Río.

Estero Chimbarongo.

En el Anexo A.2.2.5 se detallan los canales derivados del Estero Chimbarongo y los derechos distribuidos entre los regantes, correspondientes a 23.530 acciones del Estero Chimbarongo. Los derechos de los regantes se encuentran regularizados e inscritos en su gran mayoría.

2.2.6 Infraestructura Agroindustrial

El desarrollo frutícola agroindustrial de la zona debidamente regada ha inducido a la creación de numerosas instalaciones de infraestructura agroindustrial, tales como Plantas de Embalajes, Plantas de Frío, Conserveras, Deshidratados y otras.

En el Anexo 2.2.6 se incluye información sobre las instalaciones existentes a la fecha de hoy en las Comunas incluidas o vecinas al área del Proyecto.

2.3 Beneficiarios del Proyecto

2.3.1 Interés de los regantes por el Proyecto.

Como se ha explicado, existen dos situaciones claras para los regantes actuales de la zona del Proyecto. Los que, por posición en las primeras secciones del Río Tinguiririca y Estero Chimbarongo, tienen actualmente dotaciones de agua de riego que les garantizan adecuada seguridad, no manifiestan interés por la construcción del Embalse.

La segunda situación corresponde a los agricultores con baja seguridad de riego y que se ven obligados a concentrar el agua en parte de sus terrenos para aprovechar mejor el recurso. Este tipo de beneficiario tiene gran interés por el proyecto y lo mismo ocurre con los agricultores de secano que manifiestan su apoyo a esta iniciativa.

Cabe señalar que en las actuales circunstancias la tenencia legal, debidamente inscrita, de los derechos de aprovechamiento de aguas impide una redistribución administrativa de estos derechos, aún cuando una sección de río, tenga exceso de agua y la aplique con baja eficiencia y otra sección, aguas abajo, sea francamente deficitaria.

2.3.2 Visión del desarrollo agrícola futuro.

El cambio que se ha producido en la situación agropecuaria desde 1978, fecha del Estudio de Factibilidad de ICA-TAHAL, ha sido notable, debido al desarrollo tecnológico que ha viabilizado la obtención de altos rendimientos en cultivos anuales y permanentes permite proyectar un desarrollo similar para las áreas que hoy tienen un riego poco seguro o que son de secano, a la que el Embalse entregaría el agua necesaria.

La aplicación de los Programas Complementarios de Mejoramiento Técnico del Riego, Puesta en Riego Predial, Asistencia Técnica a Agricultores, Créditos de Operación Agrícola y la Mantención de la Política Económica que privilegia la producción y exportación de productos no tradicionales, da bases optimistas respecto al desarrollo agrícola futuro, basado en las obras que postula el Proyecto.

Este desarrollo se orientará a la obtención de productos más rentables y a altos rendimientos con tecnología que ya está disponible en la zona del Proyecto.

2.3.3 La relación con el Sector Generador de Energía.

Los recursos propios de la Hoya del Río Rapel tienen un doble propósito: el regadío y la hidrogenación.

La Empresa Nacional de Electricidad, ENDESA, posee la Central Rapel, cuyo Embalse del mismo nombre recibe aguas, entre otros, de los Ríos Tinguiririca y Chimbarongo. Actualmente recibe, además, recursos trasvasados del Río Teno mediante el Canal Teno Chimbarongo.

Al iniciar su operación el Embalse Convento Viejo, se producirán efectos en la Central Rapel, los que han sido evaluados en el Modelo de Simulación.

2.3.4. Situación en el área de inundación del Embalse.

La Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas expropió sin dificultades aproximadamente el 75 % de la zona agrícola que inundará el Embalse Convento Viejo. Está ya expropiada la totalidad del área con importante actividad agrícola, la que desde hace varios años está siendo utilizada por los antiguos dueños, mediante contratos de arrendamiento celebrados con el Ministerio de Bienes Nacionales, actual poseedor legal de esos terrenos.

Los terrenos aún no expropiados ocupan posiciones más altas en las laderas que encierran las futuras pozas, tienen menos valor agrícola y, según la Dirección Regional de Riego de la VI Región, no existirán problemas para completar la expropiación necesaria cuando llegue el momento de implementar el Proyecto.

3. OBRAS CIVILES

La configuración de las diferentes áreas del Proyecto define situaciones que debidamente evaluadas permitirá establecer las etapas de implementación mas adecuadas, considerando el más rápido aprovechamiento de las obras ya construidas y de las que será preciso construir.

Cada una de estas situaciones se describe a continuación divididas en sectores de riego considerados en la evaluación económica. El Sector 1, que fue considerado en la Evaluación Económica por ICA-TAHAL ha sido excluido por tener una seguridad de riego superior a 85% con recursos del Río Tinguiririca. En esta exclusión se ha considerado 13.177 ha por indicación de la Contraparte y de la Dirección de Riego por aparecer con seguridad de riego superior a 85% en el Modelo Hidrológico utilizado pese a que esto no pudo ser aseverado por los Consultores en el marco del estudio realizado.

3.1. Situaciones del Proyecto

3.1.1. Area de Mejoramiento de Riego

- Sector 2 Chimbarongo

La superficie neta útil total mejorada en este sector es de 27.429 ha, incluyendo 2.524 ha actualmente regadas que, según el Estudio ICA-TAHAL no tienen derechos de agua; 672 ha ubicadas en Rinconadas que se riegan gravitacionalmente con mejoramiento de canales y 925 ha ubicadas sobre cota de canal en Rinconadas, las que requerirían adicionalmente de elevaciones mecánicas. El área de este sector es servida por unos 21 canales principales e innumerables canales derivados que se alimentan directamente del Estero Chimbarongo. Actualmente, son regados con muy baja seguridad en el riego.

El aprovechamiento del agua, que el proyecto va a proporcionar a este sector, podrá ser aprovechada de inmediato, pues, el sistema de canales existente tiene capacidad suficiente para conducir el gasto adicional que recibirá. De todas maneras será necesaria la ejecución de obras menores para el desarrollo completo del área.

- Sector 3 Las Toscas

El Estero Las Toscas forma su caudal con los recursos de su cuenca propia y en su mayor parte con los derrames de riego de las zonas servidas por el Estero Chimbarongo.

El área disponible para riego, mediante el Estero Las Toscas alcanza a unas 5.627 ha, las cuales están regadas, actualmente con una baja seguridad de riego; el área mejorada incluye 1.560 ha regadas sin derechos de agua regularizadas según estudio ICA-TAHAL. Además existen unas 1.465 ha de riego gravitacional cuya incorporación está ligada a obras de nuevo riego de Alcones. Existe un sistema de canales formado por 11 canales matrices y diversos canales derivados. En los estudios realizados hasta la fecha, se ha estimado que un caudal de unos 6 m³/s, derivados del estero Chimbarongo serían suficientes para regar, en buenas condiciones dicha área.

Las obras necesarias para acceder al Estero Las Toscas son las siguientes: a) una obra de toma, en el Estero Chimbarongo, en el mismo lugar que la destinada al Canal Matriz Nilahue, a aproximadamente 15 Km aguas abajo de la Presa Convento Viejo; b) un canal de tierra de 4 Km de longitud y 6 m³/s de capacidad y c) una obra de entrega al Estero Las Toscas.

En esta etapa de mejoramiento de riego se ha considerado más económico, construir un canal de 6 m³/s, solo para el servicio del sector de Las Toscas. Posteriormente será necesario, para la implementación de las obras de nuevo riego, construir un canal de 30 m³/s, tal como está previsto en el Proyecto.

- Sector 4 Huique - Las Arañas

En este sector el área mejorada es de 7.609 ha e incluye 1.203 ha sin derechos de agua. Como áreas de nuevo riego, se considera la Rinconada el Huique que comprende un área de 1.073 ha, 436 de las cuales deben servirse gravitacionalmente y el resto de 637 ha mediante bombas. Se utiliza un tramo inicial de 4 Km, del canal Huicano, que no precisa mejoramiento ni ampliación alguna. Este canal tiene su bocatoma en el río Tinguiririca, antes de la confluencia de este con el Estero Chimbarongo. En el Km 4 del canal Huicano deriva el canal principal de la Rinconada Huique cuya longitud es de 4,2 Km y debe conducir un caudal 1,5 m³/s. En el Km 3,6 de este canal está previsto la entrega a un embalse de regulación y alimentación de una Estación de bombas.

El sector Las Arañas se regaría con el canal Huicano, el que desde su origen en el río Tinguiririca hasta su confluencia con el Estero Las Arañas, tiene unos 6,5 Km de longitud, cuyos últimos 1,400 m tienen una sección muy reducida. Hay tres marcos partidores y las alcantarillas no presentan problemas de capacidad.

Las obras que es necesario efectuar consisten en un ensanche importante del canal Huicano en los últimos 2 Km de su longitud, antes de su confluencia con el Estero las Arañas.

3.1.2. Situaciones de Nuevo Riego

- Sector Valle de Nilahue

Se dispone de estudios, a nivel de anteproyecto, realizados por las Empresas ICA-TAHAL en 1978 y por IPLA LTDA. en 1986 encargados de la Comisión Nacional de Riego respectivamente, los que constituyen anteproyectos alternativos. Estos estudios se describen en Anexo A.3.2.2.

El proyecto considera el riego nuevo de 24.037 ha netas que incluye 5.043 ha que pueden alternativamente ser regadas con embalses de temporada anteproyectados. Se incluyen también 4.195 ha que es la alternativa intermedia propuesta por ICA-TAHAL, requieren elevaciones mecánicas.

Dado que el estudio de IPLA ha sido cuestionado por diferencias respecto al área de riego considerada y a la magnitud de las demandas de agua, para los efectos de la evaluación económica se ha considerado el Estudio de ICA-TAHAL. Sin embargo, dado que el Modelo de Simulación confirma que para el riego de la Segunda Etapa la capacidad del Embalse Convento Viejo no será suficiente, se consideran los Embalses Los Coipos y Las Palmas de 110 Hm³ y 75 Hm³, respectivamente, propuestos en el anteproyecto de la Dirección de Riego, como aportes complementarios de agua.

Estos embalses permiten regular aguas de cuencas tributarias del Estero Nilahue, el que desagua en el mar. Por esta razón no forman parte del Modelo de Simulación, ni tienen incidencia en la operación de la Central Rapel.

En las alternativas evaluadas con aporte de estos embalses se consideran los costos de inversión actualizados indicados en el Anteproyecto de la Dirección de Riego, cuyo resumen se incluye en Anexo A.3.2.2.

- Sector Alcones

Para el riego de este sector de 23.430 ha netas, se dispone de estudios preliminares hechos por la Empresa ICA-TAHAL.

En estos estudios se analizaron alternativas de ubicación de bocatomas para incorporar mayor superficie al riego gravitacional. La alternativa seleccionada determinó que un 35,5 % del área beneficiada debe ser regada con plantas elevadoras. En consecuencia 8.200 ha deben ser regadas mecánicamente.

Además este sector, incluye el regadío de las Rinconadas del Sector 3, que en total ocupan una superficie regable de 1.465 ha, estas rinconadas se riegan mediante el canal Yaquil - Cañetén.

3.2 Diseño y Construcción de las obras

3.2.1. Diseño Obras Area de Mejoramiento

Las obras han sido diseñadas en detalle y con adecuados estudios de ingeniería básica. Los Estudios Básicos, Memorias de Cálculo, Planos de Diseño, Especificaciones Técnicas y otros antecedentes están en los archivos de la Dirección de Riego. En Anexo Nº 2 se incluye el listado de documentos técnicos que conforman el Archivo del Proyecto.

A continuación se resumen aspectos de ingeniería básica y diseños relevantes.

a. Geología

El marco geológico del emplazamiento de la presa principal corresponde a un basamento rocoso erosionado por el escurrimiento del agua y vuelto a rellenar con sedimentos fluviales, que han formado en la angostura una potente terraza con espesor de sedimentos con un máximo de 57 m.

Las características geológicas indicadas permiten construir ventajosamente una presa de tierra, para lo cual será necesario efectuar una impermeabilización basal del orden de 57 m de profundidad. Esta consiste en una pared moldeada de hormigón plástico de 80 cm de espesor y 540 m de longitud. La presa auxiliar, de 28 m de altura, no precisa de un tratamiento similar al indicado, pues el suelo de fundación no acusa la existencia de sedimentos fluviales.

Ambas presas se empotran lateralmente en el suelo rocoso, el cual deber ser tratado con una cortina de inyecciones de cemento (grouting).

b. Geotécnia Presa Principal y Presa Auxiliar

El cuerpo de la presa principal será, básicamente, un terraplén zonificado con un núcleo impermeable, de material arcilloso centrado y simétrico, moderadamente ancho, protegido por transición de materiales filtrantes que lo separarán de los espaldones, también zonificados y formados por gravas fluviales. En los espaldones se colocarán drenes: rellenos permeables, semipermeables y productos de excavaciones. Los taludes exteriores, de aguas arriba, irán protegidos por enrocados y los de aguas abajo por empedrados. El espaldón de aguas arriba descansará sobre una carpeta de arcilla, que irá apoyada sobre la terraza y el talud de aguas abajo de la ataguía (cofferdam de 15 m de altura). El espaldón de aguas abajo descansará en una segunda carpeta de arcilla.

El cuerpo de la presa auxiliar será de características similares al de la presa principal. Su diferencia reside en que ambos espaldones descansarán sobre sendas carpetas de arcilla que enlazan con el núcleo, dado que no existe ataguía.

Las características geométricas de ambas presas se indican en el cuadro siguiente:

Características Geométricas	Presa Principal	Presa Secundaria
Presa		
Volúmenes de Relleno m ³	1.800.000	170.000
Altura Máxima m. (excluida las fundaciones)	38	28
Coronamiento		
Longitud (m)	728	260
Ancho (m)	10	10
Talud		
Aguas arriba H/V	2,4 / 1	2,4 / 1
Aguas abajo H/V	1,75 / 1	1,8 / 1
Bermas	1	0
Fundaciones		
Valle	Pared Moldeada de Hormigón	Cortina de Grouting
Empotramiento	Cortina de Grouting	Cortina de Grouting

Los estudios y análisis de los suelos de fundación de las estructuras del embalse y de los materiales disponibles para la construcción de la presa de tierra se iniciaron por la Dirección de Riego a mediados de 1968. Se determinaron mediante visitas los lugares mas apropiados para la ubicación de la obras y se formuló un programa general de investigaciones geológicas, que inducirían reconocimientos mediante piques, sondajes y análisis de las características de los empréstitos necesarios para la presa. Los primeros tanteos se efectuaron con variantes en la ubicación de las obras lo que permitió fijar su ubicación definitiva. Especial importancia se dio a la investigación de los materiales de empréstitos que, como primera medida, debían estar en las zonas mas cercanas de la presa.

Se indican, en forma general, los reconocimientos efectuados:

En el eje del muro de la presa se practicaron 8 sondajes con profundidades variables de hasta 92 m; en el túnel principal 5 sondajes con profundidades medias de 30 m.; en el portezuelo (muro auxiliar) 5 sondajes con profundidades máximas de 30 m; en la cubeta 2 sondajes de 30 m; en el vertedero un sondaje de 22 m. De esta exploración se determinó el espesor máximo resultando ser de 40 m del manto sedimentario del fondo del valle; espesor medio fluvial moderno del valle es de 5 m. Hacia abajo los sondajes efectuados son bastante impermeables (GM y SM) con buena proporción de finos bajo la malla N^o 200 y cantidad adecuadas de gravas y arenas de baja compresibilidad y densidad natural aceptable. Los piques, 8 en total en el vertedero indicaron una fundación segura y estable debiendo, eso sí, grautearse la zona rocosa.

Se hace presente que en varios sondajes se efectuaron pruebas de permeabilidad y se extrajeron muestras, con muestreador Baker, las que fueron analizadas en el laboratorio existente de la Dirección de Riego.

La zona de los empréstitos se sitúa cerca de la obra con distancias medias de transporte de 1.500 m.

Para el núcleo se ha considerado un sector con material del tipo CL, de mediana plasticidad y cuyas características medias pueden resumirse como sigue:

Características del Núcleo	
Grava	1,10 %
Arena	24,10 %
Finos	74,80 %
Límite líquido	46,10 %
Índice de plasticidad (L)	24,70 %
Densidad Proctor	1,65 T/m ³
Humedad óptima	18,40 %
Gravedad Específica	2,61

La zona permeable elegida es un material homogéneo cuyas características promedio pueden resumirse como sigue:

Características de Zona Permeable	
Grava	74,60 %
Arena	21,7 %
Fino	3,7 %
Tamaño máximo de los granos	5,00 "
Gravedad Específica	2,65

Para el material grueso se ha determinado, para una densidad relativa de 0.7, una densidad de colocación de 2,06 k/dm³ (material tipo GW y GP).

Todos estos antecedentes están recopilados en el archivo técnico de la Dirección de Riego (Vease Anexo A-3.2.1).

La firma I.N.A.I., Ingenieros Consultores, incrementaron la investigación con una amplia campaña de prospecciones a base de sondajes, calicatas y perfiles sísmicos. En el cuadro siguiente se resume el plan de exploraciones:

Sondajes (m)				
Obra	Nº	Percusión	Rotación	Calicatas
Presa Principal	28	655	339	198
Presa Auxiliar	3	-	96	34
Vertedero	17	110	442	109
Obras de Entrega	2	-	52	43
Yacimientos	1	-	30	240
Totales	51	765	959	634

Durante la campaña de geosísmica se realizaron 28 perfiles de ondas longitudinales con un total de 5.343 m explorados. Se realizaron mediciones de ondas de corte, repartidas en 8 perfiles, cubriendo una longitud de 470 m.

c. Obras de Desviación del Estero Chimbarongo

Para la construcción de la presa principal, el Estero Chimbarongo será desviado a través de un túnel ya construido ubicado en la zona de la ladera izquierda, con un diámetro de 6,5 m; y una longitud de 220 m.

En el primer tramo de ese túnel, donde posteriormente se ubicará la cámara de válvulas, se tiene longitud de 105,4 m de blindaje con planchas de acero de 0,12 m de espesor, y corresponde a la zona donde el túnel trabaja a presión.

El resto de la estructura que tiene un funcionamiento normal, no está sometido a presión interna de agua y será revestido con hormigón armado.

Adicionalmente, está construido otro túnel menor de 2,20 m de diámetro y 160 m de longitud, ubicado en lado derecho de la presa, el cual en el futuro servirá para el riego de una de las zonas del proyecto.

Con una ataguía de 18 m de altura, ambos túneles de desviación y un vertedero de emergencia instalado sobre la presa auxiliar, se estima posible controlar un gasto de crecida de 925 m³/s, estimado 1 en 20 años.

d. Vertedero

Las crecidas, afluentes al embalse, se evacuan mediante un vertedero frontal situado en el empotramiento natural izquierdo de la presa principal. Tendrá 4 compuertas de dimensiones 6,75 x 7,00 m cada una, seguidas de un rápido de descarga con un colchón dissipador tipo clásico U.S.B.R., que descarga sobre el Estero Chimbarongo.

El caudal de diseño del vertedero es de 1.250 m³/s que, considerando el efecto regulador del embalse, permitira evacuar la crecida milenaria estimada en 1.800 m³/s.

e. Desagüe de Fondo y Obras de Entrega Lado Izquierdo

Esta obra aprovechará el túnel de desviación existente de 6,5 m de diámetro y consulta las siguientes obras adicionales:

- e.1. Estructura de captación con tapa metálica de 6,6 m de diámetro para revisión del túnel.
- e.2. Cámara de válvulas con dos compuertas planas de 2,00 x 2,50 m, tipo High Pressure Gate (U.S.B.R).
- e.3. De la cámara anterior se construirán dos ductos metálicos de 2,40 m de diámetro que terminarán, a la salida del túnel, con dos válvulas de regulación, posiblemente del tipo Horvell-Bunger de 2,40 m de diámetro.

Estas obras permitirán evacuar un gasto máximo de 133 m³/s para el máximo nivel de agua del embalse.

Además, se consulta una obra complementaria con caudal de diseño de 1 m³/s, en la galería de acceso a la cámara, para el riego de una de las zonas del proyecto (canal Santa Adela).

f. Obras de Entrega Lado Derecho

Esta obra aprovechará el túnel existente de 2,20 m de diámetro, emplazado en el lado derecho de la presa, para el servicio de las zonas de mejoramiento y nuevas de riego. Se considera la ejecución de las siguientes obras adicionales:

- Estructura de captación donde se montará una compuerta de 4,00 x 4,15 m para revisión del túnel.
- Cámara de válvulas, con compuerta High Pressure Gate de 2,20 x 1,35 m de cierre total y ligeramente aguas abajo una compuerta de sector para regulación del gasto.

Estas obras permitirán evacuar 45 m³/s para el nivel máximo del embalse. La descarga se haría en el Estero Chimbarongo.

g. Accesos a las Obras de Entrega

Para el servicio de todas las estructuras diseñadas (presas, vertederos, obras de entrega, etc.) se consulta la construcción de 3.268 m. de caminos, de los cuales 727 m corresponden al camino del coronamiento de la Presa Principal, 260 m para el camino a la Presa Auxiliar y 33 m al puente sobre el vertedero.

h. Obras Complementarias

Las obras complementarias que precisa el embalse son las correspondientes a la reposición de la infraestructura existente en el área inundación. Las principales son:

- Variante del Ferrocarril Longitudinal Sur. Corresponde a una variante de 19,5 Km y la construcción de la Estación Quinta.
- Variante del camino que conecta La Carretera Panamericana Sur con las localidades de Auquinco, Chepica y Santa Cruz.
- Cambio de trazado de las líneas de transmisión eléctrica, telefónica y telegráfica.
- Reubicación de un tramo del Oleoducto de ENAP.

3.2.2. Diseño Obras Nuevo Riego.

Valle de Nilahue.

El estudio Proyecto Convento Viejo Estudio de Factibilidad y Desarrollo realizado por el Consorcio ICA-TAHAL aprobado por la Comisión Nacional de Riego, incluye diseños preinversionales del riego del Valle Nilahue.

Por otra parte, la firma AGRO - IPLA, a fines de 1980, suscribió un convenio con la Dirección de Riego, para efectuar estudios de alternativas de trazado de canales, para el riego de este valle. En ese estudio se consideró aceptable la proposición de ICA - TAHAL, de alimentar los canales de Nilahue y Alcones mediante sendas bocatomas derivadas del estero Chimbarongo, pero propuso un nuevo sistema de canales para el riego del valle. Este trabajo fue aprobado por la Dirección de Riego en Agosto de 1982. Sin embargo, la C.N.R. objetó el estudio por considerar que no cumplía la meta de regar toda el área establecida en el nuevo contrato en Mayo de 1983, con IPLA Ltda. (sucesora legal de AGRO - IPLA LTDA.), obteniéndose el trazado de canales y dos obras de embalse, a nivel de anteproyecto, que se incluye como alternativa, en el Anexo A.3.2.2.

El proyecto ICA - TAHAL, analizó, en forma completa, tres alternativas de red de canales principales, denominados Alta, Intermedia y Baja.

En base a las características físicas, técnicas y operacionales, de cada solución y sus respectivos costos de inversión, costos por ha y costos anuales, el estudio fórmula las siguientes recomendaciones, en lo relativo al esquema de canales principales, que debe desarrollarse en la zona de Nilahue:

- Sector Intermedio Sur

El esquema mas recomendable es el intermedio, pues riega gravitacionalmente el área de mayor tamaño; requiere la inversión más baja por ha y los menores costos anuales. Sólo los canales Panamá, en el sector sur y Callihue en el sector norte, derivan directamente a la elevación de entrega del túnel la Lajuella. La mayor parte del caudal aportado por el sistema matriz, es conducido por un canal de 0,85 Km a la quebrada Los Cardos, que con el estero Panamá, forman el Nerquihue, denominado Lolol mas abajo.

El canal Sur, que deriva del estero Nerquihue, tiene una longitud de 60,2 Km. Al final de su recorrido alimenta a los canales Los Coipos de 26,5 Km y Occidente con 26,5 Km y Occidente con 26,5 Km. El área neta dominada por los canales del Esquema Alternativo Sur es como sigue:

Canal	Caudal m ³ /s	Area Neta ha
Panamá	0,8	600
Sur	19,9	10.470
Los Coipos	2,2	1.015
Occidente	3,6	2.430
Total		14.515 ha

- Sector Norte

El esquema recomendado es el alto:

El Canal Norte parte del canal matriz a la salida del túnel La Lajuella. Tiene una longitud de 50,5 Km y termina en el comienzo del Canal Pumanque, de 36 Km que cruza el Cerro la Quisqua por un túnel de 1,8 Km. Pertenecen también a este sistema el Canal Pumanque Bajo de 11,1 Km y Lolol Bajo de 15,2 Km que captan sus aguas de los esteros del mismo nombre.

En resumen los canales que abastecen por gravedad el área del sector Norte son:

Canal	Caudal m ³ /s	Area Neta ha
Norte	8,4	2.365
Pumanque	4,5	3.170
Pumanque	0,9	655
Bajo		
Lolol Bajo	2,0	1.595
Total		7.785 ha

- Sector Bajo

Las áreas abastecidas en el Sector Bajo por elevación mecánica de 1705 ha se han dejado fuera del estudio, debido a que no se cuenta con los antecedentes necesarios.

Las áreas netas que requieren suministro de agua por bombeo, son las siguientes:

Sector Sur

- Canal Los Coipos o Sur	1.350 ha
- Canal Occidente	430

Sector Norte

- Canal Pumanque	415
Total	2.195 ha

En consecuencia, los Esquemas Alternativas recomendados para los Sectores Sur, Norte y Bajo, en conjunto dominan un área neta de 24.495 ha; 22.300 ha por gravedad y 2.195 ha con elevación mecánica.

Sector Alcones

El estudio ICA-TAHAL incluye prediseños del riego de este sector, los que se reseñan a continuación:

i. Sector Canal Camarones

El canal Yaquil-Cañetén, alimenta, antes de entrar al túnel Puquillay, al canal Camarones con un caudal de 1,5 m³/s, el cual escurre por la ladera derecha del estero las Cadenas. La longitud del canal es de 17,7 Km y riega gravitacionalmente 1.405 ha.

ii.- Sector Canal Yaquil-Cañetén

Este canal, a la salida del túnel Puquillay, continua como matriz, conduciendo un caudal de 22,5 m³/s. Riega una superficie de 2.425 ha de las cuales 535 ha por gravedad y 1.890 ha con bombas. Estas se encuentran ubicadas a ambos costados del canal e inmediatamente a la salida del túnel.

iii.- Sector Canal el Monte

A unos 3 Km del túnel Puquillay, el matriz Yaquil-Cañetén entrega 5,5 m³/s al Canal el Monte. Este a su vez alimenta a los canales Oriente Bajo y Occidente Bajo. Este sistema riega 4.400 ha de las cuales 2.880 ha por gravedad y 1.560 ha con bombas.

iv.- Sector Canal Alcones

El canal Alcones deriva del matriz Yanquil-Cañetén. Este termina al norte del pueblo de Pumanque, sección en la cual entrega un caudal de 17 m³/s al canal Alcones. Para el Riego de una extensa zona que alcanza hasta las vecindades del Pueblo de Marchigue. La superficie que sirve es de 14.455 ha de las cuales 9.050 ha regadas por gravedad y 5.305 ha con bombas.

El sistema de riego, que comprende canales obras de elevación mecánica del Valle de Alcones, fue estudiado por la firma ICA-TAHAL en 1978, a nivel de anteproyecto.

Del canal matriz Yaquil - Cañetén se sacará un canal para regar las Rinconadas de La Patagua, La Lajuela y Yaquil.

3.2.3. Planificación de la Construcción.

El regadío de la primera etapa del Proyecto Convento Viejo, tiene como elemento, fundamental e insustituible, la presa denominada Convento Viejo, que regula el agua del Estero Chimbarongo, afluente del Río Rapel y los sobrantes del Río Teno, especialmente los de los meses de invierno.

El proyecto propiamente tal de la presa tiene en la actualidad grandes ventajas para formular un programa de construcción, tanto en lo referente a las inversiones como el diseño de las diversas partes o estructuras que intervienen en proyectos similares.

En primer lugar, existe un proyecto definitivo efectuado en 1982, por la firma I.N.A.I Ingenieros Consultores, el que ha sido aprobado por la Comisión Nacional de Riego y Dirección Nacional de Riego.

Ese proyecto debió tomar en consideración las obras ya construidas, a partir del año 1968 por la Dirección de Riego, con fondos del presupuesto del país. Los proyectos de estas obras se apoyaron en estudios de ingeniería que han sido básicos.

Se mencionan a continuación las obras construidas, que forman parte del proyecto I.N.A.I. :

- Canal alimentador Teno-Chimbarongo, construido por Endesa y que actualmente está en pleno funcionamiento. Existe un convenio suscrito entre la Dirección de Riego y la ENDESA que estipula que la Central Rapel puede usar integralmente el canal, mientras se construye el Embalse Convento Viejo y que posteriormente, una vez construido el embalse, el agua se distribuirá en conformidad al convenio existente entre ambas instituciones.
- Túneles (Bypass) de 6,5 m y 2,2 m de diámetro, construidos por la Dirección de Riego. Estos túneles son parte de las obras de distribución del proyecto I.N.A.I.
- Impermeabilización de la fundación de la Presa Principal, mediante una cortina moldeada de hormigón plástico de 57 m de profundidad y 0,80 m de espesor. Fue construida por la Dirección de Riego en 1977, de acuerdo al proyecto de la firma francesa Bachy. La firma I.N.A.I. ha realizado pruebas de permeabilización de esa cortina las que han demostrado una efectividad cercana al 100 %
- Infraestructura de la variante FF.CC. Sur, de aproximadamente 20 Kms. Se encuentran ya construidos los terraplenes y los puentes. Falta la colocación de la enrielladura, la electrificación, diversas pruebas del sistema, la construcción de la Estación Quinta, etc.

- Ataguía o cofferdam. Fue construida en 1969 con una altura de 12 m. Posteriormente se aumentó la altura a 14 m, terminándose en 1973. Al interrumpirse los trabajos de construcción del Embalse, en 1978, se sobreclavó a 16 m. Posteriormente, en 1983, al paralizarse definitivamente las obras, se demolió en una extensión de 57 m de modo de permitir el escurrimiento del Estero Chimbarongo por su cauce natural para mayor seguridad. Parte de este cofferdam existente será aprovechado como un nuevo cofferdam (18 m de altura) y como parte del relleno de la Presa Principal del proyecto I.N.A.I.
- Exploraciones de las zonas de materiales de empréstitos, perfectamente definidos en los estudio de la Dirección de Riego, con indicación de las distancias de transporte.

La construcción de la pantalla de Presa Principal y de los túneles de Desviación, obras previas para la construcción de la presa principal, representan un avance importante para la terminación de esta obra. Se estima que, en proyectos similares la ejecución de esas obras se harían en no menos de 3 años. También presentan una ayuda importante, para el plan de trabajo, que la infraestructura de la variante de ferrocarril y el canal alimentador Teno-Chimbarongo estén ya construidos.

Con respecto al presupuesto de las obras para la terminación del embalse, los costos pueden estimarse con bastante precisión ya que los principales imprevistos ya se produjeron en las obras ya construidas. La experiencia, en grandes obras construidas en Chile, tanto por la Dirección de Riego como por otras empresas, demuestra que los imprevistos, en túneles y fundaciones, en muchos casos han duplicado el presupuesto original. Se podrían citar muchos ejemplos de obras similares en otros países, que demuestran que los imprevistos que gravitan fuertemente en los proyectos corresponden a las obras de las fundaciones y túneles.

Estas razones permiten tener confianza y certeza en los datos que se indican, tanto en el presupuesto de la obra como en el plan de trabajo.

Las obras por construir, según el proyecto I.N.A.I, no pueden presentar grandes variaciones. En todo caso, si ellas se produjeren serían ajenas al proyecto propiamente. Tal podría ser el caso de modificaciones, en zonas de riego u obras anexas, para la instalación de centrales hidroeléctricas que podrían introducir variaciones en los proyectos de las obras de toma o entrega del proyecto Convento Viejo.

En el presupuesto de la obra y en el plan de ejecución de ellas, las obras ya construidas no intervienen en absoluto en su determinación (son costos y tiempos "hundidos"). Este criterio también rige para la evaluación económica.

Se estima que la Segunda Etapa puede llevarse a cabo en un plazo de 4 años. Para este efecto, es necesario definir, previamente los estudios realizados, a nivel de factibilidad física-económica. Existen diversos estudios de alternativas, que deben complementarse a nivel de ejecución. Estos se refieren especialmente a sistemas de canales matrices, secundarios y terciarios, obras de embalse y de elevación mecánica.

Esos estudios pueden comenzar a realizarse a partir del segundo año de ejecución de la primera etapa. Por tratarse de proyectos localizados en grandes extensiones, es posible terminarlos en un plazo inferior a 3 años. Su construcción podría iniciarse al término del tercer año de construcción de la primera etapa y concluirse en un plazo de 4 años.

3.2.4. Partidas Globales más Significativas

• Obras Area Mejoramiento de Riego.

Dadas las razones indicadas se excluyen las obras ya construidas (fundación pantalla, túneles, infraestructura FF.CC., etc.).

- Movimientos de tierra.

(Prácticamente corresponde a excavaciones abiertas).

Presa Principal, Presa Auxiliar y Vertedero 821.000 m³.
(10 % corresponde a roca. Resto a material común).

- Rellenos.

Permeables-Semipermeables-Roca-Filtros etc.

Presa Principal y Presa Auxiliar 1.756.000 m³ .
(Incluye 8 % Excavación vertedero y 2% reposición ataguía)

- Hormigones.

Vertedero, Cámaras de compuertas, y Válvulas 53.000 m³.

- Armaduras y Enfierraduras en general:

Armaduras 1.100 ton.
Insertos metálicos 18 ton
Anclajes A63-42H

- Varios :

Sellos PVC (8") 4.400 m
Cemento para perforaciones e inyecciones 1.550 ton.
(incluye cañerías y aditivos)
Agotamientos 2.400 horas

- Equipos Mecánicos
(ver detalle en descripciones del proyecto)

- Obras anexas por ejecutar :

Variante FF.CC. Sur

(Rieles y Estación)

Variante Endesa

Variante Enap

Variante Teléfonos

Variante Caminos vecinales

- Expropiaciones : 1.420 ha.

■ **Obras Area Nuevo Riego.**

- Valle de Nilahue : 250 Km de canales.

- Sector de Alcones : 251 Km de canales.

3.2.5 Programa de Trabajo

En la página siguiente se incluye el Programa de Trabajo de la construcción de la 1ª. Etapa. El plazo de ejecución es de 3 años, considerándose que la puesta en marcha del embalse puede iniciarse estimativamente en el mes 30.

En todo caso, es necesario que se adquieran previamente los elementos, especialmente de importación, que se precisan para la ejecución de la variante del Ferrocarril Sur, suministro de las válvulas-compuerta del proyecto, las instrumentaciones de las presas, traslado de instalaciones de ENDESA, ENAP, TELEFONOS y otras menores indicadas en el proyecto.

En la página subsiguiente se incluye un programa general de implementación del Proyecto Integral, considerando tanto la fase de estudios y proyectos que es necesario complementar para establecer en detalle las obras de mejoramiento de riego en la 1ª. Etapa y las obras de nuevo riego correspondiente a la 2ª Etapa, como todos los programas complementarios que, en conjunto con las obras, hacen viable el buen resultado del Proyecto, como se muestra en la evaluación económica.

Como se aprecia en el Programa General, la consolidación total del riego en la 1ª Etapa se alcanza en el año 14 y en la 2ª Etapa en el año 19.

PROGRAMA DE TRABAJO

OBRAS 1ª ETAPA PROYECTO CONVENTO VIEJO

ACTIVIDADES	INVERSION →	25%	40%	35%
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
- INSTALACIONES				
OFICINAS Y SERVICIOS		██████████		
CAMINOS ACCESO		██████████		
TERMINO				██████████
- PRESA PRINCIPAL				
COFFER DAM		██████████		
PERFORACIONES E INYECCIONES		██████████		
RELLENOS		████████████████████		
- PRESA SECUNDARIA				
EXCAVACIONES		██████████		
PERFORACIONES E INYECCIONES		██████████		
RELLENOS		██████████		
- VERTEDERO				
EXCAVACIONES		████████████████████		
HORMIGON		██████████		
COMPUERTAS				██████████
- TUNEL 6,50 m.				
OBRA CIVIL		████████████████████		
MONTAJE COMPUERTA			████████████████████	
- TUNEL 2,20 m.				
OBRA CIVIL		██████████		
MONTAJE COMPUERTA			██████████	██████████
- VARIANTE F.F.C.C.			████████████████████	
- OBRAS VARIANTES			████████████████████	
- ADQUISICIONES VALVULAS				
COMPUERTAS		████████████████████		██████████
- PUESTA EN MARCHA EM-BALSE				████████████████████

PROGRAMA GENERAL

PROYECTO INTEGRAL CONVENTO VIEJO

ACTIVIDADES	AÑOS																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1ª ETAPA																			
1. Construcción Obras																			
2. Estudios y Proyecto																			
3. Puesta en Riego Predial																			
4. Programa Asist. Técnica																			
5. Invers. Agropecuarias																			
6. Expropiaciones																			
7. Inspec. Téc. de la Construc.																			
2ª ETAPA																			
1. Estudios y Proyecto																			
2. Construcción Obras																			
3. Puesta en Riego Predial																			
4. Programa Asist. Técnica																			
5. Invers. Agropecuarias																			
6. Inspec. Téc. de la Construc.																			

4. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

4.1. Costo de las Obras de Embalse, Obras Complementarias y Canales para Mejoramiento del Riego.

4.1.1. Metodología

El Proyecto Convento Viejo, como ya se ha dicho, comprende dos etapas bien definidas. En la primera de ellas será necesario terminar de construir el Embalse Convento Viejo y diversas variantes de servicios que, con motivo de la construcción de esa obra, quedarán inundadas. Las obras de embalse y la variante del ferrocarril sur disponen de proyecto definitivo, o sea, a nivel de construcción de los mismos.

Para hacer el presupuesto de las obras de embalse, se han estudiado, en primer lugar, los precios unitarios de sus diversos ítem componentes. Para este efecto, se ha procedido como sigue:

- a) En general, se usó de la metodología de análisis del estudio de I.N.A.I. actualizando los precios.
- b) Empleo de la tabla de materiales y análisis de precios, ambos proporcionados por la Comisión Nacional de Riego, cuando procediera.
- c) Ejecución de un análisis de precios ad-hoc, en los casos que esa información no fuera suficiente.

Las cantidades de obra que se emplearon son las definidas en el estudio, efectuado por la firma I.N.A.I. en 1982, de las obras del embalse.

Para la variante del Ferrocarril Sur se actualizó el presupuesto obtenido del estudio de esta obra, realizado por la firma Weber y Benavides Ltda. Ing. Consultores, en 1986.

El presupuesto del traslado de las líneas de alta tensión fue dado, en forma estimativa, por ENDESA a la Dirección de Riego, D.R.

Los valores correspondientes a otras variantes han sido proporcionados por la D.R.

4.1.2 Resumen de Costo de las Obras

El Proyecto Integral de Convento Viejo consta de los siguientes rubros :

- * Obras de Embalse
- * Obras Complementarias
- * Adecuación obras de distribución Area de Mejoramiento.
- * Expropiación Area Embalse
- * Habilitación Rinconadas Sector 2, 4
- * Obras de Nuevo Riego Sector 5 y 6
- * Habilitación Rinconadas Sector 3

Los costos de inversión correspondientes se indican a continuación, expresados en moneda año 1990.

4.1.3. Detalle Presupuesto Obras de Embalse

Presa Principal y Auxiliar	M US\$
Instalación de Faena	900,00
Desforestación y Despeje	234,00
Excavaciones Abiertas	541,17
Perforaciones e Inyecciones	1.145,90
Trabajo Especiales en Pared	91,40
Trabajos Especiales en Ataguía	52,40
Rellenos	8.174,95
Instrumentación	180,00
Caminos de Acceso	412,49
Total costo directo presas	M US\$ 11.732,31

Vertedero	M US\$
Preparación del Terreno	22,60
Excavaciones Abiertas	2.261,53
Rellenos	302,10
Obras de Hormigón	3.756,31
Anclajes	654,00
Drenes	101,60
Elementos Metálicos	14,00
Total costo directo vertedero	M US\$ 7.512,14

Obras de Entrega		US\$
Preparación del Terreno,		
Instalación de Faenas y Obras Anexas		33,90
Demolición de Obras Existentes		6,50
Excavaciones Abiertas		540,29
Excavaciones Subterráneas		6,50
Rellenos		122,20
Obras de Hormigón		1.080,41
Anclajes		8,40
Perforaciones		543,90
Blindaje y Tuberías		334,30
Suministro y Montaje Rejas Hidr.		100,00
Elementos Metálicos Varios		58,80
Terminaciones de Arquitectura		8,58
Cierre de las Obras de Desviación		11,30
<hr/>		
Total costo directo obra de entrega	M US\$	2.854,58
Total costo directo obras de embalse		22.099,03
Gastos generales, imprevistos y utilidad		8.939,64
<hr/>		
Costo Total Embalse Convento Viejo	MUS\$	30.938,64

4.1.4 Equipos Hidromecánicos

Equipos en Vertedero	M US\$	2.645,00
Equipos en Túnel ladera izquierda		2.185,00
Equipos en Túnel ladera derecha		1.470,00
<hr/>		
Total	M US\$	6.300,00

4.1.5 Inspección y Control de Obras

Según estimación de la Dirección de Riego.

Total	M US\$	1.866,00
-------	--------	----------

4.1.6 Presupuesto Obras Complementarias

Variante Ferrocarril		M US\$
Obras de Infraestructura		1.495,46
Obras de Saneamiento		585,12
Obras Defensa Puente Chimbarongo		266,99
Obras de Vía		5.462,03
Obras de Estructura y Arquitectura		741,70
Obras de Electrificación		4.505,41
Obras de Señalización		625,03
Obras de Comunicaciones		174,11
<hr/>		
Sub total costo directo	M US\$	13.855,85
Gastos generales Util. e imprevistos		3.241,83
<hr/>		
Total	M US\$	17.097,68

Otras Variantes

Los valores indicados han sido proporcionados por la Dirección de Riego.

Variante ENDESA	M US\$	3.880,00
Variante PETROX		1.050,00
Otras Variantes		1.100,00
<hr/>		
Sub total	M US\$	6.030,00
Total Obras Complementarias	M US\$	23.127,68

4.1.7 Adecuación Obras de Distribución Area de Mejoramiento de Riego

Los valores han sido actualizados a partir del Informe ICA - TAHAL.

Canal Las Toscas	M US\$	300,00
Canal Chimbarongo Tinguiririca		200,00
Unificación de bocatomas, estructuras de control y medida, mejoramiento de algunos canales secundarios y terciarios		2.073,90
<hr/>		
Total	M US\$	2.573,90

4.1.8 Expropiación Area de Embalse

Se considera la expropiación de aproximadamente 1.400 ha, es decir, un 25% del área de inundación. La Dirección de Riego considera la provisión de fondos para este efecto.

Total	M US\$	3.150,00
-------	--------	----------

4.1.9 Rinconadas Sector 2 y 4

Se refieren a rinconadas actualmente de secano, ubicadas en los sectores 2 y 4 del Area de Mejoramiento de Riego, cuya incorporación al riego se considera en el Informe ICA - TAHAL.

La actualización de los costos allí indicados es la siguiente:

Rinconada Meneses	M US\$	312,33
Rinconada Almendral		950,22
Rinconada Huique		470,93
<hr/>		
Total	M US\$	1.733,48

Los valores indicados incluyen costos de operación y mantención.

El costo de energía correspondiente al conjunto asciende a US\$ 185.596/año.

4.2 Costo de las Obras de la Etapa de Nuevo Riego.

El costo de las obras de incorporación al riego de los grandes sectores de Nilahue y Alcones del Proyecto Integral se ha obtenido actualizando los costos determinados en el estudio de ICA-TAHAL.

4.2.1 Sector 5 Valle de Nilahue

M US\$

- Canal Matriz	5.710,2	
- Canales Principales	35.536,3	
- Canales Secundarios	7.109,4	
- Tranques Nocturnos	1.985,3	
- Estructuras Especiales	861,7	
- Obras de Drenaje	1.485,2	52.688,1

4.2.2. Sector 6 Area de Alcones

M US\$

- Canal Matriz	14.060,6	
- Canal Cañetén y Canales Principales	32.574,4	
- Canales Secundarios	3.742,4	
- Tranques Nocturnos	1.473,3	
- Estructuras Especiales	1.067,2	
- Estaciones de Bombeo	3.913,1	
- Línea Eléct. y S.E.	1.200,0	57.931,6

4.2.3 Rinconadas Sector 3

Corresponde a las rinconadas Yaquil, La Lajuela y La Patagua que, aunque ubicadas en el Sector 3 del Area de Mejoramiento de Riego, se riegan gravitacionalmente desde el Canal Matriz Yaquil - Cañetén que sirve al sector de Alcones.

Siendo adyacentes a este canal, la inversión en obras matrices según el informe ICA -TAHAL, está incluida en los del Sistema de Alcones.

5. DISTRIBUCION DEL COSTO DE LAS OBRAS

5.1 Costo del Embalse

De acuerdo con el cronograma incluido en el acápite A.3, las obras correspondientes al Embalse y obras complementarias, que falta construir se iniciarían en el Año 1, que correspondería a 1991 y se terminaría a fines de 1993. La planificación de la implementación del Proyecto permite establecer que la entrega del Embalse al servicio sería Septiembre de 1993. El calendario de gastos sería el siguiente :

Año del Proyecto	Temporada Agrícola	% de la Inversión	Monto MUS \$
1	1991 - 92	33	22.997,6
2	1992 - 93	33	22.997,6
3	1993 - 94	34	23.694,5
Total		100	69.689,7

5.2 Costo de Canales

Dado que la red de canales existentes es suficiente, y actualmente está siendo mantenida y conservada, sólo se consideran algunos canales matrices de transvase de agua, cuyos costos estimados, dado que no se encuentran proyectados, es el siguiente :

	MUS \$	Plazo Ejecución
Canal Las Toscas	300	1 año
Canal Las Arañas	200	1 año
Total MUS \$	500	

El calendario de este gasto será el siguiente :

Año del Proyecto	Temporada Agrícola	Monto M US\$
3	1993 - 94	500,00

5.3 Obras de Puesta en Riego

El valor detallado en el Capítulo F para el Proyecto completo, incluyendo Nilahue y Alcones, es de \$ 8.356.260.000 (MUS\$ 27.854,2). Se estima que este programa durará 10 años, a partir del año 3 y que la inversión se repartirá proporcionalmente. En el Cuadro siguiente se detalla el programa para el Area de Mejoramiento de Riego y para el Valle de Nilahue.

Año del Proyecto	Temporada Agrícola	Monto M US\$	
		Area Mejoramiento	Area Nuevo Riego Nilahue
3	1993 - 94	1.725,40	
4	1994 - 95	1.725,40	
5	1995 - 96	1.725,40	
6	1996 - 97	1.725,40	
7	1997 - 98	1.725,40	
8	1998 - 99	1.725,40	2.318,60
9	1999 - 00		1.545,60
10	2000 - 10		1.545,60
11	2010 - 20		1.545,60
12	2020 - 30		1.545,60

5.4 Costos de Consultoría e Inspección Fiscal

El Calendario de Gastos considerando la Inspección Fiscal y la Asesoría a cargo de una Empresa Consultora, es el siguiente :

1	1991 - 92	622,00
2	1992 - 93	622,00
3	1993 - 94	622,00
Total		M US \$ 1.866,00

5.5 Costos canales secundarios y terciarios

Se incluyen obras de unificación de bocatoma, estructuras de control y medida a la entrada de canales principales, pequeñas obras para abastecer áreas sin derechos y mejoramientos en algunos canales.

Estas inversiones deberán hacerse en el año 2 para estar en condiciones de operar a la puesta en marcha del Embalse.

Año 2 M US\$ 2.073,90

B. SELECCION DE COMPONENTES Y RUBROS

1. CARACTERIZACION

El Proyecto Integral de Riego Convento Viejo se presenta económicamente atractivo por varias razones que pueden resumirse en lo que sigue:

1.1 Aumento del Area de Riego Seguro

El proyecto permite en esta Etapa, mejorar el riego en 40.665 ha netas, lo que significa unas 23.640 ha equivalentes de nuevo riego, con la ventaja de que ya disponen de la red de canales de distribución. En la Etapa del nuevo riego se obtiene el riego seguro en 51.602 ha netas, (47.467 ha de Alcones y Nilahue y 4.125 ha de Rinconadas), actualmente de secano, con un bajísimo nivel de producción en los cuales los agricultores desarrollan una agricultura de mínima subsistencia.

1.2 Localización

De entre los grandes proyectos de riego aún no implementados, es el que se localiza más cerca del gran centro consumidor metropolitano y del complejo portuario de San Antonio - Valparaíso, salida natural para las exportaciones del área del Proyecto.

1.3 Infraestructura Vial

Se dispone de una buena red vial conectada a los principales centros de consumo. Se cuenta además, con un camino de conexión directa de San Fernando a los Puertos de San Antonio y Valparaíso, denominado Camino de la Fruta construido recientemente.

1.4 Infraestructura Agroindustrial

La zona se encuentra bien dotada de infraestructura de procesamiento industrial y agroindustrial implementada en respuesta al desarrollo ya obtenido en el área de riego seguro. En consecuencia, los primeros aumentos de producción que generará el Proyecto dispondrán de los canales de procesamiento y comercialización necesarios para acceder a mercados exigentes tanto nacionales como de exportación. Mas adelante, las empresas agroindustriales estarán atentas a crecer y a desarrollarse para recibir las nuevas producciones que generarán los beneficiarios del Proyecto.

1.5 Orientación a cultivos más rentables

El Plan de Desarrollo basado en el Sistema de Convento Viejo, permitirá aprovechar los recursos hidráulicos, agrológicos y agroclimáticos disponibles en el área a cultivos de mayor rentabilidad y al establecimiento de plantales finos de ganado para leche y engorda, todos de altos rendimientos y que requieren alta seguridad de riego.

1.6 Aumento de Exportaciones

Los productos que se obtienen con el uso futuro de los recursos naturales regados, tienen amplias posibilidades de exportación a mercados ya abiertos o en vías de estudio, con el consiguiente beneficio privado, para los beneficiarios del Proyecto, y social para la economía del país.

1.7 Generación de Trabajo

Tanto la construcción de las obras, como el aumento de actividad agrícola y pecuaria que generará el Proyecto Integral, significarán un efecto directo de generación de empleo que se estima en 17.487 plazas y un efecto indirecto multiplicador en la actividad en las áreas industrial de comercio y servicios.

1.8 Efecto Macroeconómico

El Proyecto Integral Convento Viejo se localiza en la Provincia de Colchagua, tradicionalmente campesina y durante muchos años una de las de menor desarrollo económico en el país. Esta situación se ha visto mejorada por el repunte de la actividad agrícola producido en las áreas que cuentan con riego seguro.

Este mejoramiento se consolidará y nivelará a la Provincia de Colchagua con otras regiones gracias al efecto que producirá la implementación del Proyecto.

2. PRINCIPALES COMPONENTES Y RUBROS

Los principales componentes y rubros relacionados con el Proyecto son los siguientes:

2.1 Inversiones en Obras Hidráulicas

La Etapa de mejoramiento de riego la componen las obras de terminación de la Presa y de las obras de entrega, la adecuación de algunos canales y la construcción de pocos canales nuevos y la red de desagues y drenaje del sistema de riego.

En la Etapa de nuevo riego, las obras hidráulicas corresponden a canales matrices, obras de arte, túneles y redes de distribución secundaria y terciaria hasta deslinde de predio.

2.2 Costos de Mantenimiento y Operación del Sistema de Riego

Son los gastos de reparación y limpieza de las obras hidráulicas, más los gastos de operación del Embalse y red de distribución.

2.3 Costos de Ejecución y Administración del Proyecto de Riego

Corresponden a los gastos en que incurrirá el Estado Chileno para implementar el Proyecto, coordinarlo, supervisarlo técnica y administrativamente y dejarlo puesto en marcha.

2.4 Costos de Puesta en Riego Predial

La Etapa de mejoramiento de riego, consistirá en las obras que es necesario hacer para conseguir un riego eficiente y lograr en los terrenos, cuya seguridad de riego será aportada por el Sistema de Convento Viejo, una agricultura de altos rendimientos y productividad.

Las principales acciones consideradas son: mejoramiento técnicas de riego, adecuación de tierras a nivel predial, emparejamientos, trabajos topográficos, construcción tanto de acequias de riego como de desagues, drenes y estructuras de control y distribución, construcción de caminos interiores y tranques de acumulación nocturna.

En la Etapa de nuevo riego se agregarán las nivelaciones de terrenos y otras labores propias de la preparación para un riego nuevo.

2.5 Programa de Asistencia Técnica y Transferencia Tecnológica al Productor

La Etapa de mejoramiento de riego, consistirá en un conjunto de acciones destinadas a capacitar a los agricultores pequeños y a los que han iniciado una agricultura empresarial, mediante instrumentos y ordenamientos especialmente desarrollados para transferir la tecnología existente en el área, en la agricultura de riego seguro.

En la Etapa de nuevo riego se agregará instrumentos de investigación y divulgación para capacitar a los productores de secano para iniciar y perfeccionar una agricultura de riego empresarial. Se incluirá la capacitación de los obreros regadores de cuyo buen desempeño depende en alto grado la consecución de los beneficios del riego.

2.6 Programa de Crédito Agrícola

Las actividades de los agricultores del área beneficiada con el Proyecto, deberán ser apoyados por programas de crédito agrícola en condiciones apropiadas que permitan financiar las inversiones necesarias para viabilizar el resultado que espera el agricultor con el Proyecto y además permitir a los pequeños y medianos agricultores disponer de adecuado capital de explotación y operación de modo que el resultado obtenido permita la elevación del nivel de vida a que aspira la Región y los beneficiarios involucrados.

2.7 Principales Rubros Agrícolas que se desarrollarán

El desarrollo previsto incluye cultivos anuales, fruticultura y ganadería.

Los principales cultivos anuales serán trigo, maíz y chacarearía. Se desarrollarán cultivos industriales como remolacha azucarera y tomate para concentrado, lo que inducirá en desarrollo de plantas agroindustriales en el área.

La fruticultura principalmente se desarrollará con viñas varietales, manzanos y perales.

La ganadería estará principalmente orientada a la producción de leche y derivados.

Todos los rubros que se desarrollarán generarán la necesidad de construir galpones, bodegas, instalaciones para lechería y la adquisición de maquinarias, equipos, implementos y diversos insumos, todo lo cual genera un desarrollo indirecto que beneficia a la comunidad y a la región en que se inserta el área del Proyecto.

2.8 Estructura, Organización e Institucionalidad disponible.

Chile cuenta con recursos para apoyar la implementación del Proyecto Integral Convento Viejo en las áreas de Diseño y Construcción, Inspección y Control de la Construcción, Asistencia Técnica a empresarios y obreros agrícolas, Puesta en Riego Predial y Créditos Agrícolas.

Instituciones del Estado, como Comisión Nacional de Riego, CNR; Corporación de Fomento de la Producción, CORFO; Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP; Banco del Estado de Chile, disponen de Marcos Jurídicos, recursos humanos y experiencia para operar aportes y líneas de crédito a productores para equipos y maquinarias, obras de puesta en riego predial, ganado fino y capital de explotación. Bastará que el Gobierno fije condiciones precisas para que estos créditos permitan el beneficio al productor y, por ende, la capacidad de pago.

Otras Instituciones como Ministerio de Agricultura, INIA, de nuevo INDAP y organizaciones privadas regionales disponen de tecnologías y recursos técnicos y humanos para transferirla a los beneficiarios del Proyecto, a fin de asegurar que los esfuerzos se transformarán en producción, en la cantidad esperada y con la calidad que garantice la adecuada comercialización.

Finalmente, existen los recursos técnicos tanto en la Comisión Nacional de Riego como en el Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Riego para administrar a través de una UNIDAD creada ad hoc, tanto la construcción y montaje de las obras como la inspección técnica y control de ellas y la posterior operación y mantención del sistema, con el apoyo de Empresas Constructoras y Consultoras que ya poseen vasta experiencia en este tipo de trabajos.

C. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos del Proyecto son todos los agricultores que explotan predios agrícolas dentro del área de influencia del proyecto. Los antecedentes correspondientes se han obtenido de CIREN-CORFO; en dicho estudio, el SECTOR I incluye el área de riego seguro (85%) que fue excluida del Proyecto. Se han considerado como beneficiarios, los propietarios correspondientes a los de los sectores 2,3 y 4, hacen un total de 4.822 propietarios para una superficie de 40.665 ha netas.

Por estratos de propiedades de los terrenos se ha dividido a los agricultores en tres grupos:

- A) Aquellos que poseen de 0,1 a 2,0 ha físicas
- B) Agricultores con hasta 12 hectáreas de riego básicas (HRB)
- C) Agricultores con más de 12 HRB

Por definición legal, la hectárea de Riego Básica (HRB) es la superficie correspondiente a una hectárea física de suelo de capacidad de Uso I, sin limitaciones, con dotación de agua suficiente, ubicada en la Comuna de Buin en la Región Metropolitana. Esa hectárea corresponde a la unidad (1). Para la determinación de las hectáreas básicas de cada propiedad se multiplica el total de las hectáreas físicas por los diferentes coeficientes de conversión que corresponda, según una tabla especial designada como "Tabla de Equivalencia de hectáreas físicas a hectáreas de Riego Básica" y que está señalada en la Ley N° 18.910 del Ministerio de Agricultura del 03 de Febrero de 1990.

En el caso de la superficie en estudio, para los sectores 2, 3 y 4, la Tabla establece los siguientes índices de conversión:

1. Suelos arables.

	Indice
a. Riego	-----
Aptos para los cultivos de la zona	0,889
Con serias limitaciones físicas para los cultivos de la zona	0,421
b. Secano	0,100

2. Suelos no arables.

0,036

En el Grupo A están aquellos propietarios que explotan el predio para su subsistencia y destinan su producción al autoconsumo, y en general, sirven de mano de obra para los predios más grandes. Poseen 2.584 propiedades con 1.864 ha físicas. Estos predios se conocen con el nombre de rural-urbanos.

TAMAÑO DE LAS PROPIEDADES AGRICOLAS

Area Mejoramiento de Riego.

En el Cuadros C.1 se entrega el número de propiedades estratificadas por tamaño y la agrupación a nivel comunal para los predios incluidos en el proyecto del regadío; hay que hacer la salvedad que algunos predios tienen superficies que no serán regadas ya que se encuentran por encima de la cota de riego.

El Cuadro C.2 muestra las superficies totales comprendidas para dichos predios por estrato.

El Cuadro C.3 relaciona el tipo de propiedad con el número de predios, la superficie total de ha físicas y la superficie promedio de los predios para los estratos de -12 HRB y de + 12 HRB.

En el Cuadro C.4, se muestran las hectáreas de riego básicas, el número de propiedades y las hectáreas físicas consideradas en cada uno de los estratos que se definen corrientemente en este tipo de estudios.

De acuerdo a esta información, existen 4.559 propiedades con menos de 12 HRB. De ellas, 1.615 predios cubren una superficie de 4.806 ha (16 %) y se ubican en el estrato 2 - 15 ha y 326 predios cubren una superficie de 7.192 hectáreas (10 %) y se ubican en el estrato 15 - 30 ha.

Las propiedades de más de 12 HRB son 263 y cubren una superficie de 19.803 ha (74 %). La distribución de las superficies totales de los estratos que conforman el grupo de 12 HRB tiene poca dispersión aunque el número de propiedades decrece de 163 (estrato 30 - 50) hasta 45 (estrato + 100 ha). Los tamaños de las superficies predios crece de 22,6 ha por propiedad (tamaño 15 - 30 ha) hasta 178,6 ha (tamaño de + 100 ha).

Finalmente, en el Cuadro C.5 se indica el número de propietarios y las superficies total y promedio para cada tipo de predio: Rural-Urbanos y de cabidas menor de 12 HRB y mayor de 12 HRB. Las propiedades rural urbanas alcanzan a 2.554 ha dentro del estrato 0 - 2 HRB.

CUADRO C - 1

ESTRATIFICACION DE LA PROPIEDAD POR TAMAÑO : NUMERO DE PROPIEDADES

AREA MEJORAMIENTO DE RIEGO

COMUNA	-2	2 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 30	30 - 50	50 - 100	+ 100	TOTAL
SANTA CRUZ	737	144	121	116	80	49	14	7	1.268
CHEPICA	785	113	154	189	74	41	15	8	1.379
PALMILLA	651	147	212	243	106	14	7	5	1.385
PERALILLO	286	50	51	102	63	55	16	15	638
MARCHIGUE	95	11	10	16	3	4	3	10	152
TOTAL	2.554	465	548	666	326	163	55	45	4.822

CUADRO C - 2

ESTRATIFICACION DE LA PROPIEDAD POR TAMAÑO : SUPERFICIES TOTALES POR ESTRATO. (ha netas)

AREA MEJORAMIENTO DE RIEGO

COMUNA	-2	2 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 30	30 - 50	50 - 100	+ 100	TOTAL
SANTA CRUZ	538	200	370	80	1.884	2.150	1.306	1.351	7.879
CHEPICA	573	326	554	1.057	1.773	1.980	1.140	1.558	8.961
PALMILLA	475	166	704	2.650	2.107	612	699	915	8.328
PERALILLO	209	148	281	849	1.378	2.391	1.063	2.015	8.334
MARCHIGUE	69	679	2.274	1.468	50	176	248	2.199	7.163
TOTALES	1.864	1.519	4.183	6.104	7.192	7.309	4.456	8.038	40.665

CUADRO C - 3

ESTRATIFICACION POR TAMAÑO DEL NUMERO DE PREDIOS,
LA SUPERFICIE PROMEDIO DE ELLOS Y LA SUPERFICIE
NETA TOTAL DE ESTOS PREDIOS

AREA MEJORAMIENTO DE RIEGO

TAMAÑO (ha)	Nº PREDIOS		SUPERFICIE (ha)		SUPERF. PROMEDIO		TIPO DE PROPIEDAD
	PARCIAL	TOTAL	PARCIAL	TOTAL	PARCIAL	TOTAL	
0 - 2		2.554		1.864	0,73		Rur-Urban
2 - 15	1.679		11.806		7,03		- 12 HRB
15 - 30	326	2.005	7.192	18.998	22,06	9,47	
30 - 50	163		7.309		44,8		
50 - 100	55		4.456		81,0		+ 12 HRB
+ 100	45	263	8.038	19.803	178,6	73,41	
TOTAL		4.822		40.665	8,46		

CUADRO C - 4

CUADRO RESUMEN DE HA NETAS Y BASICAS DE ACUERDO AL NUMERO DE PREDIOS
Y A LA ESTRATIFICACION DE LA TIERRA

TAMAÑO DE LA PROPIEDAD ESTRATOS	- 2 (ha)	2 - 15	15 - 30	30 - 50	50 - 100	+ 100	TOTAL PREDIOS + 2 ha	TOTALES
- 12 HRB Nº PREDIOS	2.554	1.679	326	--	--	--	2.005	4.559
SUPERF.TOTAL (ha)	1.864	11.806	7.192				18.998	20.862
SUPERF.PROMED.(ha)	0,73	7,03	22,06				9,47	4,58
+ 12 HRB Nº PREDIOS				163	55	45	263	263
SUPERF.TOTAL (ha)				7.309	4.456	8.038	19.803	19.803
SUPERF.PROMED.(ha)				44,8	81,0	178,6	75,3	75,3
TOTAL Nº PREDIOS								4.822
SUPERF.TOTAL (ha)								40.665

CUADRO C - 5

ESTRATIFICACION DE LAS PROPIEDADES

TIPOS DE PREDIO	Nº PROPIETAR	SUPERFICI TOTAL (ha)	SUPERFICI PROMEDIO (ha)
- 2 HA	3.567	7.566	2,1
2 - 12 HRB	992	13.296	13,4
12 - 20 HRB	163	7.309	44,8
+ 20 HRB	100	12.494	124,9
TOTALES	4.822	40.665	8,43

Area de Nuevo Riego.

En las áreas de Nuevo Riego, se ha efectuado una diferenciación entre la situación de las Rinconadas y los sectores de Nilahue y Alcones.

En el Cuadro C.6 se entrega la estratificación de propiedad para el sector rural-urbano de Alcones y Nilahue, a continuación los valores de menos de 12 HRB para los estratos 2 - 5, 5 - 25, 25 - 50 y 50 - 100 ha y finalmente los valores de más de 12 HRB para el tamaño de más de 100 ha, tanto para los sectores de Alcones como Nilahue.

En el Cuadro C.7 se muestra el resumen de predios y superficies netas para los distintos estratos a través : 0 - 2 ha, - 12 HRB y + 12 HRB, tanto para Alcones como Nilahue y el total del área de nuevo riego, excluidas las Rinconadas.

En el Cuadro C.8 se presenta el número de propietarios en el área de las Rinconadas, sectores y comunas correspondientes.

En el Cuadro C.9 se presenta la distribución de la propiedad por superficie en ha físicas para los diferentes estratos en hectáreas de riego básico.

CUADRO C - 6
ESTRATIFICACION DE LA PROPIEDAD - AREA DE NUEVO RIEGO
SECTOR ALCONES - NILAHUE (SUPERFICIE NETA)

ESTR. RURAL URBANO:	PREDIOS		SUPERFICIE TOTAL	
	TAMAÑO 0 - 2 ha	NUMERO	% ESTRATO	ha
SECTOR ALCONES	213	67,2	70	52,4
SECTOR NILAHUE	104	32,8	90	47,6
TOTAL	317	100	160	100

ESTRATO - 12 HRB

SECTOR ALCONES	PREDIOS		SUPERFICIE TOTAL	
	TAMAÑO (ha)	NUMERO	% ESTRATO	ha
2 - 5	88	13,1	180	1,5
5 - 25	511	76,1	8.880	78,1
25 - 50	44	6,5	980	8,7
50 - 100	29	4,3	1.330	11,7
TOTAL	672	100	11.370	100

ESTRATO - 12 HRB

SECTOR NILAHUE	PREDIOS		SUPERFICIE TOTAL	
	TAMAÑO (ha)	NUMERO	% ESTRATO	ha
2 - 5	54	14,9	170	1,6
5 - 25	238	65,5	6.453	60,6
25 - 50	42	11,5	1.288	12,1
50 - 100	30	8,1	2.737	25,7
TOTAL	364	100	10.648	100

ESTRATO + 12 HRB

ESTR. RURAL URBANO:	PREDIOS		SUPERFICIE TOTAL	
	TAMAÑO + 100 ha	NUMERO	% ESTRATO	ha
SECTOR ALCONES	59	100	11.990	100
SECTOR NILAHUE	55	100	13.299	100
TOTAL	114	100	25.289	100

CUADRO C - 7

RESUMEN DE PREDIOS Y SUPERFICIES NETAS EN LOS DISTINTOS

SECTOR ALCONES - NILAHUE

ESTRATOS DE TAMAÑO

ESTRATO (ha)	A L C O N E S			N I L A H U E			AREA DE NUEVO RIEGO (1)		
	SUPERF. TOTAL (ha)	NUMERO PROPIET. NO	SUPERF. PROMEDIO (ha)	SUPERF. TOTAL (ha)	NUMERO PROPIET. NO	SUPERF. PROMEDIO (ha)	SUPERF. TOTAL (ha)	NUMERO PROPIET. NO	SUPERF. PROMEDIO (ha)
0 - 2 ha	70	213	0,33	90	104	0,87	160	317	0,5
- 12 HRB	11.370	672	16,9	10.648	364	29,3	22.018	1.036	21,2
+ 12 HRB	11.990	59	203,2	13.299	55	241,8	25.289	114	221,8
T O T A L E S	23.430	944	24,7	24.037	523	46,0	47.467	1.467	32,3

(1) Solamente Alcones y Nilahue.

CUADRO C - 8

DISTRIBUCION DE LA PROPIEDAD POR TAMAÑO ; NUMERO DE PREDIOS

AREA DE NUEVO RIEGO ; RINCONADAS

TAMAÑO PROP. (ha)			0 - 2	2 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 30	30 - 50	50 - 100	+ 100	TOTALES
RINCONADA	SECTOR COMUNA										
MENESES	2	CHEPICA	22	33	4	3	1	1	0	1	65
ALMENDRAL	2	CHEPICA	11	4	7	3	5	1	1	5	37
HUIQUE	4	PALLILLA	4	0	0	1	4	3	3	2	17
SUB TOTAL			37	37	11	7	10	5	4	8	119
YAGUIL	3	STA. CRUZ	35	8	7	1	1	0	0	1	53
LAJUELA	3	STA. CRUZ	7	7	2	1	5	0	3	2	27
PATAGUA	3	STA. CRUZ	0	1	0	3	3	1	3	1	12
SUB TOTAL			42	16	9	5	9	1	6	4	92
TOTAL			79	53	20	12	19	6	10	12	211

CUADRO C - 9

DISTRIBUCION DE LA PROPIEDAD POR SUPERFICIE ha NETAS

AREAS DE NUEVO RIEGO : RINCONADAS

(ESTRATOS EN HECTAREAS DE RIEGO BASICO)

	0.00 - 2.0			2.01 - 12.			12.01 - 20.00			+ 20.01			TOTALES		
	Nº PREDIOS	TOTAL ha	PROMED.												
CHEPICA	81	130	1,60	12	197	16,40	2	130	65,00	7	1.140	162,8	102	1.597	15,7
PALMILLA	4	4	1,00	5	61	12,20	3	87	29,00	5	921	184,2	17	1.073	63,1
SANTA CRUZ	67	80	1,20	14	140	10,00	1	43	43,00	10	1.202	120,2	92	1.465	17,2
TOTAL	152	214	1,40	31	398	12,80	6	260	43,30	22	3.263	148,30	211	4.135	19,60

D. CARACTERIZACION DE LA SITUACION ACTUAL AGROPECUARIA

D.1 AREA DE MEJORAMIENTO DE RIEGO SECTORES 2, 3 y 4.

Consideraciones Generales

Con objeto de realizar la evaluación del estudio se ha procedido a identificar la realidad agropecuaria actual en el área sin proyecto.

En la determinación de la situación agropecuaria actual se utilizó una metodología que fue implementada en base a una serie de estudios existentes sobre el área a considerar. Entre ellos se cuentan:

- Proyecto Convento Viejo. Estudio de Factibilidad y Desarrollo preparado por las firmas Consultoras ICA - TAHAL para la Comisión Nacional de Riego (1978).
- Análisis de los compendios estadísticos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

La información del INE se tiene a partir de 1975 a nivel de Región y a partir de 1980 a nivel de provincias y las encuestas son proyecciones de intenciones de siembra de los principales cultivos agrícolas (14) que, en líneas generales, reflejan la situación de la tierra regada en la zona del proyecto.

Considerando la situación de 1977 y los grandes cambios tecnológicos experimentados por la agricultura de riego de la zona central de Chile, se realizó una serie de reuniones con agricultores que tenían cultivos de altas producciones a los que se sometió a encuestas detalladas; se consultó a los jefes de los Servicios Públicos Regionales o Provinciales directamente involucrados en el desarrollo del área de Convento Viejo.

Dentro de los aspectos principales considerados para determinar la situación actual agropecuaria se cuentan:

- Características de los predios. En el trabajo se establecen 3 estratos distintos: Los predios de menos de 2 ha físicas y que siendo consideradas como suelos urbanos no forman parte del Proyecto, aunque fueron cuantificados a nivel normal por superficie promedio y número de propietarios afectados. Los predios de menos de 12 ha de riego básico y los predios de más de 12 ha de riego básico, para la totalidad de las áreas indicadas en el Proyecto. (1ª y 2ª parte).

- Uso actual detallado de la tierra (superficie, rendimiento, producción, precio unitario, valor total, comercialización)
- Costo unitario de los cultivos y de las explotaciones ganaderas (mano de obra, maquinaria e implementos, trabajo animal, esfuerzos físicos, etc.)
- Existencia de ganado por especies, basada en proyección de las cifras de 1977, excepto para las vacas de lechería.
- Dotación de maquinarias e implementos.
- Construcciones, instalaciones, cercos.
- Servicios de apoyo, créditos, asistencia técnica: Estatal y privada, comercialización y organizaciones de agricultores.

Para efectuar la actualización, se obtuvo y consideró la opinión en terreno de diferentes especialistas y funcionarios de gobierno. Se obtuvieron y procesaron informaciones muestrales de terreno sobre cultivos y ganadería (especialmente lechería). Finalmente, se efectuó una revisión de la situación de áreas en los distintos sectores del Proyecto en relación al uso actual de la tierra, tanto en los sectores de la Etapa 1 como de la Etapa 2 del Proyecto.

Los principales cambios producidos entre el año 1977 y 1990 son:

- Aumento de la superficie dedicada a frutales excepto las viñas que disminuye considerablemente.
- Aumento de la superficie de algunos cultivos: maíz, arroz, tabaco, tomate.
- Reducción de la superficie de algunos cultivos: trigo, maravilla, frejol.
- Reemplazo del uso de la semilla corriente por semilla certificada o hija de certificada.
- Fuerte aumento en el nivel de insumos utilizados producto del gran consumo de fertilizantes.
- Aumento de rendimiento en todos los cultivos en valores cercanos a 50 %.
- Fuerte reducción en el número de las lecherías importantes y su reemplazo por pequeños productores.

1. INVERSIONES E INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.

a) Plantaciones frutales y viñas.

	Area Mejoramiento	Area Nuevo Riego	Total
Plantaciones Frutales	2.683 (210 huertos)	110	2.793
Viñas	2.284	640	2.924
Total	4.967	750	5.617

b) Construcciones agropecuarias.

Bajo esta denominación se incluyen bodegas, galpones, establos, bodegas de viñas, etc. El detalle de estas construcciones es el siguiente:

Tipo de Construc.	Superf. Edificada (m ²)
Bodega	186.800
Galpones	126.765

c) Maquinarias, equipos e implementos.

No se dispone de información

d) Existencias ganaderas permanentes en zona del proyecto:

Rubros	AREA MEJORAMIENTO		AREA NUEVO RIEGO		TOTAL	
	Nº Cabez.	UA	Nº Cabez.	UA	Nº Cabez.	UA
Bovinos	15.260	8.510	430	770	15.690	9.280
Ovinos	2.700	540	35.000	7.000	37.700	7.540
Caballares	2.884	2.884	780	780	3.664	3.664
		11.934		8.500		20.484

e) Construcciones de tipo agroindustrial en el área.

Plantas del embalaje de frutas	43	(15 en Comunas de San Fernando y Chimbarongo)
Plantas de frío	25	(15 en Comunas de San Fernando y Chimbarongo)
Agroindustrias	14	(2 en Comuna de San Fernando)

2. SUPERFICIE DEL AREA DEL PROYECTO.

La superficie total incluida en la etapa de mejoramiento del proyecto es de 40.665 ha netas (44.785 ha brutas) y de 51.602 ha netas en la segunda etapa (56.148 ha brutas). Las superficies brutas para los distintos sectores del proyecto, 3 en la etapa de mejoramiento riego y 2 en la etapa de nuevo riego han sido determinadas mediante planimetro electrónico de la información cartográfica disponible en CIREN - CORFO, a nivel de capacidades del uso (clases y subclases) y del mapa agrológico correspondiente al nivel de unidades cartográficas de series de suelos, ambos trabajos efectuados sobre mapas de escala 1:50000 del Instituto Geográfico Militar. Las superficies netas corresponden a las clases I - IV de capacidades de uso y de ellas se han excluido las superficies indirectamente productivas (IP), las que representan alrededor del 9,2% en la primera etapa y se ha supuesto que el proyecto con nuevo riego tendría un IP de 8%.

La superficie que queda fuera del proyecto con pendientes superiores a 5% y en sectores de secano, tienen una muy escasa utilización y fue considerada como parte integrante de los grupos VI y VIIe1 de capacidad de uso al efectuar el estudio agrológico. La superficie excluida del proyecto por tener un riego con 85 % de seguridad alcanzó a la suma de 48.260 ha netas (53.150 ha brutas) y representa la tierra más valiosa de la provincia de Colchagua, por su utilización, desarrollo agropecuario y desarrollo integral actual.

La superficie total incluida en el área de mejoramiento de riego del Proyecto se encuentra bajo canal, regada en forma precaria, aunque la seguridad puede estimarse decreciente de oriente a poniente, disminuyendo de un 60% en las cercanías de Cunaco, a un 30% en las cercanías de Peralillo.

La superficie útil área de mejoramiento se distribuye entre las plantaciones frutales que ocupan 1.653 ha, los viñedos 1.638 ha, los cultivos anuales y praderas que en conjunto ocupan 36.367 ha y 1.007 ha de barbechos. Por las insuficiencias de agua de riego, el uso de la tierra se ha concentrado en algunos cultivos de altos rendimientos, como ser maíz, frejoles y trigo y en el sector Peralillo- Sta. Cruz, arroz; las praderas artificiales son escasas, principalmente alfalfa, el resto de las superficies se encuentran con pradera natural de escaso valor y de muy escasa carga animal.

Como un resumen de las superficies del proyecto se tiene:

	MEJ.DE RIEGO		NUEVO RIEGO		TOTAL	
	Superfic.(ha)		Superfic.(ha)		Superfic.(ha)	
	Neta	Bruta	Neta	Bruta	Neta	Bruta
Superficie Total	40.665	44.785	51.602	56.148	92.267	100.933
Superficie utiliz.	40.665	44.785	48.932	56.148	92.267	100.933
Superficie sembr.o plantada	22.210	24.460	11.467	12.464	33.677	36.924
Superf.pasto natur.*	18.455	20.325	37.465	40.725	55.920	61.050
Superf.bajo canal	40.665	47.785	1.500	1.630	42.165	49.415
Superficie secano	0	0	48.932	53.187	48.932	53.187

* Incluyendo 1.007 ha de barbechos

3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE LOS ESTRATOS.

Utilizando el Estudio ICA -TAHAL en 1977, compatibilizándolo con los datos del V Censo Nacional Agropecuario 1975 - 1976 y considerando las modificaciones producidas en el sistema agropecuario de la región a partir de la década del 80, se ha determinado la estructura productiva de los 3 estratos del proyecto.

a) Predio rural - urbano.

La superficie ocupada por el estrato de predios rural-urbanos en el área del Proyecto asciende a la suma de 1.864 ha, siendo 210 de ellas, indirectamente productivas (11,25% IP). Existe un total de 2.554 propietarios rural-urbanos con una media de 0.73 ha por predio.

La superficie útil de 1.654 ha se distribuye en la siguiente forma:

Cuadro D - 1

Superficie Productiva del Estrato Rural - Urbano.

Rubros	ha	%
A. Cultivos Anuales	1.408	85,1
35 % Sandías, Melones, hortalizas.	493	
25 % Cereales (trigo 85%)	352	
40 % Chacras (frejol, maíz 75%)	563	
B. Praderas		
Naturales 5%	82	5,0
C. Plantaciones		
Frutales 10 %	164	9,9
D. Barbechos		
No hay	-	0
TOTAL NETO	1.654	100,0

Fuente : R & Q Ingeniería Ltda. (1990).

La dotación pecuaria de los predios rural-urbanos corresponde básicamente a animales de trabajo (caballos) y a ovinos, en conjunto. Ellos representan 2.020 UA, correspondiendo 1.320 UA a caballares y 700 UA a ovinos.

Cuadro D-2

Distribución actual de la Superficie Productiva
por Tipo de Predios
(ha Físicas)

Rubro de Explotación	Menos de 12 HRB		Sobre 12 HRB		Total Superf. Proyect. (ha)
	1 Normal	2 Con Arroz	Estrato Men.Tño.	Promdo.	
Maíz	1,99	-	7,01	8,97	6.169
Frejol	1,39	-	2,39	3,59	733
Trigo	3,29	-	5,99	9,86	6.904
Arroz	-	2,50	3,01	4,48	4.106
Otros	-	-	4,00	3,59	1.007
Plantaciones:					
Manzanos	0,50	-	4,00	5,51	2.153
Viñas	-	-	-	5,25	1.138
Prad.Artific.	-	-	4,59	6,79	2.883
Prad.Natural	2,79	7,46	18,01	27,16	15.571
	9,96	9,96	49,00	75,20	40.665

- Plantaciones.			Superficie Nº		Total (ha)
Huertos Frutales			210		2.153
Viñas			-		1.138

- Praderas				Superficie Total (ha)	
Artificiales				2.884	
Naturales				15.571	

- Existencias Ganaderas			Nº Cabezas		UA
Bovinos			15.260		8.510
Ovinos			2.700		540
Caballares			2.884		2.884

b) Predios económicamente productivos

Este tipo de predios, que corresponden a los de cabida mayor de 2 ha, constituyen la mayor parte de la superficie, tanto de la total (88,1%) como de la útil (97,0%) del proyecto.

Para los efectos de la evaluación económica del proyecto no se consideran los predios rural-urbanos, ya que ellos no representan unidades económicas y no practican una agricultura de tipo empresarial. Corresponden a viviendas o huertos de trabajadores que prestan su trabajo en la forma de mano de obra asalariada en explotaciones de mayor tamaño. Por este motivo el área de mejoramiento del proyecto está circunscrita a la superficie total del estudio 44.785 ha totales y a una superficie de 40.665 netas; para los efectos de la distribución del agua de riego se considerará la dotación que requieren para sus cultivos.

Cuadro D - 3

Distribución Actual de Praderas y Rubros Pecuarios
en Predios Económicamente Productivos.

Praderas	Total Area	Predio Económ. Produc.
Sup. Praderas Artificiales	2.884	2.884
Sup. Praderas Naturales	15.571	15.571
UA/ha Pradera artificial	2	2
UA/ha Pradera natural	0,4	0,4
UA/ha Promedio	0,67	0,67

Promedio Total Area

Rubros Pecuarios	UA/ha	(ha)	UA
Bovinos	0,86	9.895	8.510
Ovinos	0,4	1.750	540
Caprinos	n.d. (*)	n.d.	n.d.
Animales de Trabajo	0,4	7.210	2.884
		18.445	11.934

(*) No determinado

La mayor parte de la superficie útil se encuentra constituida por praderas (45,4 %) de ellas el 84 % corresponde a praderas naturales. Los cultivos anuales representan el 46,5 % de la superficie útil, ocupando los cereales el 96 % de éstos; las chacras son los cultivos anuales de mayor rentabilidad y sólo escasas superficies están destinadas a cultivo de hortalizas.

Los frutales representan el 8,1 %.

La distribución de la superficie por cultivos y por estrato - hasta 12 HRB y mayores de 12 HRB - se presentan en el Cuadro Nº D 2-1.

La dotación pecuaria no pudo determinarse para los estratos del proyecto, en términos generales pudo definirse un número total de animales de venta y de trabajo; el número total de cabezas asciende a: bovinos, 13.616, ovinos, 2.700, caprinos, n.d. y caballos, 2.884.

Al considerarse la carga animal por hectárea debió tenerse presente que un número no determinado de animales cargan la pradera, especialmente la pradera natural, durante los meses de crecimiento del pasto entre Mayo y Noviembre: estos animales provienen de áreas de secano que están fuera del proyecto pero que son parte de los fundos que se beneficiarán directamente con las obras de riego; por otra parte, el arriendo de talaje es una práctica corriente en estas áreas de explotación mixta riego - secano. Estos arriendos de talaje se extienden incluso a los rastros dejados por los cultivos anuales.

Debido a los antecedentes existentes fue necesario determinar la dotación pecuaria de la zona en forma global para los predios económicamente productivos, tomando como base la estimación de las praderas naturales y artificiales efectuadas por R y Q Ing. en 1990 y la carga animal determinada por ICA - TAHAL en 1977. Las cifras así obtenidas se presentan en el Cuadro D -3.

En términos globales la dotación pecuaria en la primera etapa del proyecto está estimada por 13.616 bovinos (8.510 UA), 2.700 ovinos (540 UA), 2.884 caballos (2.884 UA) y algunos caprinos que no pudieron cuantificarse.

4. RENDIMIENTO, COSTOS Y TECNOLOGIA.

Los rendimientos y los costos de producción de los diferentes rubros agropecuarios fueron estimados sobre la base de la información ICA-TAHAL de 1977, especialmente en lo que a costos se refiere y se complementan con las informaciones técnicas entregadas por distintas publicaciones: "Insumos físicos en la Agricultura" (CORFO-MINI AGRI), "Agricultura: Riego e Insumos" (IICA), "V Censo Nacional Agropecuario" (INE), Revista "El Campesino" (SNA), Revista Agrícola" (El Mercurio), etc. La aseveración de los especialistas en diferentes cultivos en conjunto con los especialistas de suelos y fertilidad ha permitido establecer rubros de rendimientos promedios para la situación actual que tienen una base real, hecho que fue corroborado con las encuestas a los agricultores de los diferentes sectores del proyecto.

Desde la época en que se efectuó el estudio del Proyecto Convento Viejo, la zona central de Chile ha sufrido un cambio extraordinario en el sector agrícola. El gran avance experimentado por la fruticultura también se reflejó en esta zona, creciendo la superficie plantada en un 150 % y aumentando los rendimientos en un 100 %, como es el caso de las manzanas, a través del uso de nuevas variedades y nuevos sistemas de explotación. El uso de semillas genéticas y la creación de nuevas variedades de maíz, trigo, maravilla, alfalfa, han significado un incremento en los rendimientos que, en términos generales, fluctúa entre un 50 y un 100 %. Desgraciadamente este avance técnico sostenido fuertemente por asistencia técnica particular y estatal no ha alcanzado a todos los agricultores. Aproximadamente un 50 % de los propietarios de menos de 12 HRB trabajan con tecnología inapropiada, con uso intenso de mano de obra e implementos de tracción animal, ya que carecen de tractores o de capital para arrendarlos, y utilizan los insumos tecnológicos en forma poco racional, especialmente en lo que se refiere a fertilizantes, semillas, pesticidas y otros similares. Este escaso avance tecnológico de una masa importante de agricultores se traduce en rendimientos más bajos pero siempre muy por encima de los valores estimados en 1977 por los consultores ICA - TAHAL.

Debido a la carencia de información estadística de nivel comunal- los datos censales de nivel comunal más recientes son del año 1965 y desde esa fecha hubo en Chile una reforma agraria y una contrarreforma - se debió recurrir a información de nivel provincial, la mayor parte de ella de tipo estimativo. Esto obligó a seleccionar los rubros más representativos del área del proyecto, incluyendo los restantes dentro del rubro más importante del grupo respectivo, asimilando a ellos rendimientos y costos, ya que cada uno de ellos tienen separadamente una muy escasa significancia. Todos los cereales con excepción del arroz fueron asimilados al trigo, la mayor parte de las chacras, como papas, lentejas, etc, se asimilaron al frejol.

Para la caracterización de los frutales, dada su importancia real y su significación económica, se ha elegido el manzano como especie representativa; las hortalizas muestran una muy escasa incidencia actual y prodría estar bien representada por la sandía

a) Rendimientos

Las encuestas efectuadas y el aporte de los especialistas en los diversos rubros, detectó diferencias de rendimiento entre los estratos para la mayoría de los rubros agrícolas.

i) Cultivos anuales.

Si se observa la participación de los cultivos anuales dentro de la superficie cultivada de cada estrato (Cuadro D-2) se presenta una situación que no refleja el estado actual del uso de la tierra. La diferenciación no se produce tanto por tamaño de las propiedades, sino por sectores, ya que los agricultores deben juntar las aguas de dos o más hectáreas para mantener la producción de una hectárea dentro de límites económicos actuales, el resto de la superficie queda con "pastos naturales". En realidad queda prácticamente sin utilización ya que no existe ganado sobre estas superficies, hoy de secano.

El uso de la tierra está fuertemente condicionado por el suelo existente que origina capacidades de uso con limitaciones tan específicas que la mayor parte de los cultivos quedan excluidos sin prácticas intensivas de conservación. Los agricultores se han adaptado a la condición natural de los terrenos, usando algunos cultivos como el arroz en forma de monocultivo o de cabecera de una rotación muy deficiente, en suelos excesivamente húmedos.

En relación a la situación de determinados cultivos puede decirse lo siguiente:

■ Trigo.

El rendimiento del trigo creció desde una media de 24 qq/ha (1977) hasta una media de 40 qq/ha en la actualidad, en base a mejores semillas, control de malezas y plagas y aplicaciones de abonos crecientes, no habiendo cambios en los sistemas de riego. Los rendimientos de las propiedades más capitalizadas y de mayores avances tecnológicos - esto no implica que sean las de mayores superficies - muestran una media de 50 qq/ha. Los sectores que tienen trigo de secano presentan rendimientos que en promedio bordean los 20 qq/ha.

• Maíz.

La situación del cultivo del maíz es similar aunque los avances de los rendimientos son más espectaculares aún; en 1977, el promedio se mantenía en 37 qq/ha. En la actualidad es de 85 qq/ha y los agricultores consideran que rendimientos de 45 ó 50 qq/ha son una cosecha deficiente. Esta opinión es válida tanto para los más grandes como para los más chicos, estimándose que una cosecha aceptable rinde 70 - 75 qq/ha para las propiedades más chicas y 85 - 95 qq/ha para las propiedades más grandes. Los agricultores que aplican las tecnologías más avanzadas consideran como un mal rendimiento 100 qq/ha, ya que sus medias se mantienen por encima de los 120 qq/ha y, en muchos casos, se empujan sobre 150 qq/ha; producciones promedio de 160 qq/ha de potreros de 10 y 20 ha no son raras en suelos IIw2 ó IIIw5.

En el cuadro D-4 se presentan los rendimientos promedio para el maíz y el trigo en los distintos estratos.

Cuadro D -4

Rendimiento Promedio Actual del Trigo y del Maíz

(qq/ha)

Rubros	Predios -12 HRB		Predios +12 HRB		Promedio
	1977	1990	1977	1990	
Trigo	24	40	30	50	40
Maíz	38	75	45	90	85

Los rendimientos del estrato de tamaño inferior sólo alcanzan al 80% en promedio, para el caso del maíz y pueden llegar hasta 75% en el caso del trigo. Este último cultivo se puede ver considerablemente afectado por la falta de agua de riego, cuando ella se produce a fines del mes de Noviembre.

El incremento de los rendimientos en estos dos cultivos producidos en los últimos 15 años, ha tornado un panorama de rentabilidad negativa en uno de rentabilidad positiva por cuanto los costos de producción se mantienen en la línea gruesa por debajo de los 40 qq de trigo y de los 70 qq de maíz.

▪ Frejoles.

En relación a este cultivo no pudo constatarse diferencias de producción entre los distintos estratos cuando la tierra fue trabajada eficientemente y las siembras y los riegos se dieron oportunamente; las diferencias en aplicaciones de abonos (dosis) al parecer no tienen una gran significación. Los rendimientos fluctúan entre 20 y 25 qq/ha en las distintas encuestas. El promedio de rendimiento utilizado fue 25 qq/ha.

▪ Arroz.

El cultivo del arroz está circunscrito a propiedades de menos de 12 HRB y muestra un escaso desarrollo tecnológico, no hay variedades nuevas y menos variedades híbridas; el arroz de grano largo ha desplazado de los cultivos al tradicional tipo de arroz Carolino (corto).

Los rendimientos de arroz han crecido de 38 qq/ha (1977, ICA-TAHAL) hasta 45-50 qq/ha en estos mismos sectores; los suelos mejores dan como rendimiento 55 qq/ha siempre que se les abone con superfosfato triple y excepcionalmente rendimientos de 60 qq/ha se han logrado bajo condiciones climáticas muy favorables.

▪ Otros Cultivos.

Otros cultivos también muestran un considerable avance en los rendimientos en relación a 1977, sin embargo, no se apreciaron diferencias entre los predios de distintos tamaños. Las diferencias se generan por los suelos y la capacidad técnico-económica de los agricultores.

Algunos de estos cultivos son:

Cuadro D - 5

Rendimiento comparativo de otros cultivos
(qq/ha)

Rubro	Año 1977 Promedio	Año 1990	
		Promed. bajo	Promed. alto
Remolacha	350	550	650
Maravilla	15	20	25
Papa	125	150	250
Tabaco	18	25	33
Tomate	-	60	70

ii) Plantaciones

Los diferentes estratos acusan diferencias de rendimiento en las viñas pero el hecho más importante es el cambio del tipo de plantación de la viña pasando del sistema alambrado de 2 hileras al de parronal. En esta condición, para una misma variedad, los rendimientos fluctúan desde 7.000 hasta 30.000 l/ha. En términos generales, se observa que las propiedades más pequeñas cuentan con una menor disponibilidad de recursos financieros. Ello se refleja en un uso ineficiente de mano de obra extrapredial, menores dosis de fertilizantes, controles sanitarios deficientes, replantes insuficientes, etc.

En el Cuadro D-6 se presentan los datos de rendimiento de las viñas por estratos:

Cuadro D - 6

Rendimiento de las viñas por estratos (*)

(l/ha)

	Proyecto	Hasta 12 HRB	Más 12 HRB	Viña en Parronal
Rendimiento	8.700	4.500	7.500	30.000
Superficie (ha)	1.638	569	920	150

(*) R & Q Ingeniería Ltda.

Frutales

La mayor parte de los huertos industriales existentes en la provincia de Colchagua se encuentran concentrados en las Comunas de San Fernando, Chimbarongo, Rancagua y Placilla que forman parte del área regada en la actualidad con un 85% de seguridad de riego y por lo tanto no forman parte del Proyecto Convento Viejo.

Los sectores frutales en las zonas que requieren mejoramiento de riego, se estima que alcanzan una superficie de 1.653 ha, principalmente manzanas, tanto de las variedades rojas como de las variedades verdes. De acuerdo con la información existente, dos tercios del área está plantada con variedades rojas y un tercio con variedades verdes. En general, las plantaciones en este sector tienen menos de 18 años y corresponden a las variedades de Richard Delicioso y Granny Smith, manteniéndose el rendimiento en las cercanías de las 30 toneladas/ha para las primeras y entre 25 y 28 toneladas/ha para las segundas. En huertos de alto rendimiento, variedades nuevas como las Red Spur las Golden Spur rinden entre 40 y 50 toneladas/ha en huertos plantados entre 1978-1980.

Los perales ocupan en este sector alrededor de 310 ha (1.057 ha para toda la provincia), siendo los mas corrientes Packam's Triumph , Bartlet de invierno y Beurre Bosch , además de la Winter Nellis, con rendimientos que varían entre 20 y 30 toneladas/ha para las plantaciones efectuadas alrededor de 1980.

Rendimientos de plantaciones frutales en función del tiempo
(suelos II - II - III)

	AÑOS						
	3	4	5	10	20	25	30
Manzanas	2,5	4,5	6	20	30	40	40
Perales	3,5	5	5,5	28	35	40	35
Ciruelos (D'Agén)	3	5	10	20	35	30	30

iii) Praderas y Producción Pecuaria.

El alto porcentaje de praderas naturales (Cuadro D.2) 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 tal que 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, según el cuadro siguiente:

Cuadro D.7

RENDIMIENTO PECUARIO PROMEDIO PARA AREA DE MEJORAMIENTO

RUBRO	PROMEDIO DEL AREA
U.A./ha	0,67
U.A./ha secano	
Bovinos	

Kg. Carne/UA	140
Kg. Carne/ha	93
Ovino	

Kg. Carne/UA	30
Kg. Lana /UA	3
Kg. Carne/ha	150
Kg. Lana /ha	15

b) Descripción de los Cultivos y Plantaciones.

En el área comprendida por este proyecto de mejoramiento de regadío, la mayor parte de la superficie ocupada por cultivos anuales está dedicada a siembras de trigo, maíz y arroz. En mucho menor proporción se cultiva frejoles, maravilla, tabaco, papas y algunas hortalizas, principalmente sandía y/o cebolla.

Entre los cultivos permanentes, la mayor superficie está destinada a viñas viníferas, en secano, encontrándose también importantes huertos de diversas especies de frutas, como manzanos, ciruelos, perales, cítricos, etc. En general, se trata de plantaciones recientes, de altas producciones, que ocupan generalmente predios de superficies superiores a 12 HRB; las viñas se presentan principalmente en 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 los sectores occidentales más secos y, galegas y trébol blanco en los sectores más húmedos del Proyecto.

En algunos predios se han establecido praderas artificiales de riego con alfalfa o trébol rosado, ocasionalmente 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 cinco años, de acuerdo a encuestas muestrales realizadas por el INE se ha cultivado con trigo en el país un promedio de 573.768 ha, siendo los valores del último año de 540.290 ha (1989).

Las cifras de las últimas encuestas muestrales señalan para la VI Región un total de 47.490 ha sembradas de trigo, o sea 8,8 por ciento del total nacional. La Provincia de Colchagua, con 20.160 ha contribuye con el 42,5 por ciento del trigo sembrado en la Región.

En el área del proyecto, donde se siembran unas 9.800 ha, el trigo se cultiva casi en su totalidad de riego, en terrenos preparados a comienzos del otoño. En la mayoría de los casos, previo al cereal se siembra una chacra (maíz), sembrando el trigo al año siguiente, previa eliminación del rastrojo.

En los últimos años se emplean semillas certificadas e hija de certificada, pero en algunos sectores se emplea todavía una antigua variedad de trigo blanco de invierno, que tiene escaso rendimiento.

Para los trigos sembrados de secano, los terrenos se barbechan a partir de Agosto del año anterior y las siembras se ejecutan "en polvo" en el mes de Abril, pero la generalidad lo hace en Mayo, después de las primeras lluvias.

La siembra se efectúa a máquina, o bien, al voleo (distribución de la semilla a mano), a razón de 160 Kgs en promedio por ha. El empleo de fertilizantes se limita a una o dos aplicaciones de salitre sódico en primavera, en proporción de 110 a 160 Kgs por ha. Junto con la siembra se aplican 160 Kgs de superfosfato triple.

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 efectúa en los meses de Diciembre y Enero, arrendando ocasionalmente trilladoras estacionarias y cosechadoras automotrices.

Según los datos censales Agropecuarios, el rendimiento promedio de este cultivo en el área en condiciones de riego es inferior a 25 qq/ha. El rendimiento promedio actual del trigo es del orden de 15 qq/ha en el secano y unos 40 qq/ha en el área con riego.

ii) Maíz (Zea mayz)

La superficie destinada a este cultivo, de acuerdo a encuestas muestrales realizadas por el INE en el país, en los últimos años ha alcanzado un promedio de 107.380 ha. En el último año llegó a 124.659 ha (1989).

La VI Región contribuye a integrar este total con 59.810 ha (55,7 por ciento), de las cuales 16.925 ha correspondieron a siembras de la Provincia de Colchagua, o sea, el 28,3 por ciento del total de la Región.

En el área del proyecto, la superficie dedicada al maíz alcanza a 8.758 ha, la totalidad en suelos regados con alta seguridad de riego.

La preparación de suelos para este cultivo se inicia a fines de Septiembre, roturando con arados de discos. En pequeñas propiedades puede observarse arado de vertedera. En el mes de Octubre se procede normalmente a ejecutar un rastraje y la siembra a máquina.

Los predios con mayor superficie y riego están empleando semillas de maíces híbridos. Los rendimientos más altos se están logrando con variedades de ciclo largo (150 días - 155 días); las variedades de ciclo corto producen bastante menos, aproximadamente una tercera parte, pero también la ventaja de poder ajustarse dentro de la rotación para obtener otros cultivos en el año.

Las labores culturales, como el control de malezas, fertilización, control de plagas y enfermedades, generalmente se realizan cuidadosamente y se efectúan en forma muy completa. Sólo algunos agricultores usan técnicas primitivas por efecto de que las mejoradas tienen un alto costo imposible de ser absorbido por los rendimientos bajos.

La cosecha se ejecuta en Marzo o Abril, generalmente a máquina. En los predios pequeños o faltos de capacitación se cosecha 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. Es una práctica corriente de los agricultores guardar el maíz hasta lograr un mejor precio, vendiéndolo más seco.

Las últimas encuestas muestrales (1984/85 - 1988/89) indican para la Provincia de Colchagua un rendimiento promedio de 90,7 qq/ha. En la zona del Proyecto el rendimiento medio actual es de 85 qq/ha.

iii) Frejol (*Phaseolus vulgaris* L.)

Las encuestas muestrales (1984/85 - 1988/89) señalan, en promedio una superficie sembrada en el país con esta leguminosa de 79.529 ha. En el último año alcanzó a 63.400 ha (1989). De esta última cifra, en la VI Región se siembra 5.920 ha, o sea, el 9,3 por ciento del total nacional. La Provincia de Colchagua aporta 3.680 ha (62,2 por ciento) de la superficie sembrada con frejol en la VI Región.

En el área del proyecto se destinan a este cultivo aproximadamente 1.042 ha. El total de estas siembras se encuentra en terrenos regados.

La preparación de suelos para estas siembras se inicia a principios de primavera, ejecutando una labor de rotura, seguida de uno a más rastrajes.

La siembra se efectúa en Octubre y principios de Noviembre, mediante una máquina sembradora abonadora, a chorro continuo, o por golpe, surco por medio.

La cantidad de semilla empleada es de 120 a 140 Kg por hectárea, prefiriéndose variedades para el consumo como porotos granados y secos, tales como: Coscorrón, Burros, y Tórtola, o bien porotos de exportación: frutilla y ocasionalmente negros.

Los cuidados en este cultivo consisten en limpiar con arado corriente, acondicionado para limpieza, y con azadón en la hilera. Estos trabajos son predominantes en las pequeñas propiedades. En las de cabida superior a 12 HRB o en aquellas capitalizadas, se emplean máquinas para efectuar las limpiezas.

La cosecha se efectúa a máquina; las pequeñas propiedades efectúan cosecha manual 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 1984/85 a 1988/89, ha sido de 14,9 qq por ha, para cultivos en riego y secano. En el área de proyecto, el rendimiento promedio es 20 qq/ha en suelos regados.

iv) Maravilla (Helianthus annuus L)

La superficie sembrada de maravilla en el país registra un promedio anual de 79.520 ha en el quinquenio 1984/85 a 1988/89. La situación actual es diferente ya que se cultiva un 20% de esa superficie.

Las encuestas muestrales señaladas indican 3.677 ha para la VI Región.

La Provincia de Colchagua contribuye a este total regional con 850 ha (1890) y en el área del Proyecto no se cuenta con información fidedigna.

Se estima que la maravilla en el área del proyecto se cultiva en terrenos de riego, que mantienen un alto grado de humedad en el subsuelo para desarrollo del cultivo, de modo que el cultivo sale con poco riego y los rendimientos son muy bajos (-15 qq/ha). Hoy existen nuevas variedades que duplican los rendimientos anteriores y que significan el retorno de este cultivo.

La preparación de suelos para la siembra se inicia en Septiembre ejecutando una labor de rotura, seguida de 2 rastrajes.

La siembra se efectúa en Octubre, a máquina; en las pequeñas propiedades se siembra 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 riego.

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. En los predios de mayor tamaño, se utilizan matamalezas.

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 1984/85 - 1988/89, alcanza 19,5 qq/ha por ha y para la VI Región a 18,1 qq/ha. En el área del proyecto el rendimiento promedio es de 18,1 qq/ha por hectárea en riego.

v) Hortalizas

Los cultivos hortícolas ocupan en el área del proyecto una superficie pequeña de no más de 150 ha, lo que representa el 0,6% del total de cultivos anuales.

En las propiedades pequeñas, vecinas a las localidades de Santa Cruz, se cultivan extensiones limitadas de hortalizas surtidas que se comercializan en la ciudad de Santa Cruz y en San Fernando.

- Sandía (*Citrullus vulgaris* L.)

Este cultivo constituye uno de los mayores rubros de explotación hortícola del área, ocupando terrenos algo húmedos que mantienen un buen grado de humedad y requieren poca dotación de agua.

Las labores de preparación de suelos para estas siembras se inician a fines de Septiembre, con una rotura para continuar con 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, a fines de Septiembre y principalmente en 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. La variedad empleada corresponde al tipo Klondike y se emplea a razón de 2 a 2,5 Kg por hectárea.

Los cuidados del cultivo consisten en una o dos araduras en la entrelínea, a porca a las matas al realizar el raleo, arreglos de guía y azufradura. Se aplican dos riegos en Noviembre, el primero cuando las plantas sueltan las guías y el segundo en la florecencia. Para las siembras tardías se dan uno o dos riegos en Diciembre.

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 3.500 frutos equivalentes a primera calidad por hectárea.

vi) Praderas

En la superficie de suelos arables del proyecto existen aproximadamente 18.455 ha de praderas, (45,5% de los terrenos en rotación). De este total, 15,571 ha (84%), corresponden a praderas naturales y 2.884 ha 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, reduciendo su crecimiento con las bajas temperaturas de invierno para incrementarlo en primavera y termina su ciclo vegetativo sembrando en Diciembre. En esta forma, su aprovechamiento para talajeo directo comprende la temporada de 5 meses (Julio - Noviembre).

En terrenos regados efectivamente se encuentran superficies sembradas con alfalfa y trébol rosado, forrajeras cuyas características se resumen a continuación.

- Alfalfa.

Esta forrajera se encuentra en algunos predios regados del área, sembrada sola o asociada con el trigo. En este último caso, la preparación del terreno consiste en una labor de rotura 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, utilizando una máquina Brillion de ser posible o bien, distribuyendo la semilla a voleo, 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 25 Kg por hectárea.

Los cuidados naturales 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. Los predios de mayor tamaño no tienen talajeo directo de la alfalfa desde ya algunos años.

- 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 máquina después de la emergencia del trigo.

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

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. 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.

Los predios de mayor tamaño no tienen talajeo directo del trébol rosado desde hace varios años.

vii) Vid (*Vitid vinífera*)

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

La superficie cultivada con viñas en la VI Región alcanza a un total de 5.500 ha, en promedio, con un rendimiento aproximado de 6.100 l/ha.

En el área de mejoramiento de riego, la superficie plantada de vides viníferas es de 1.638 ha lo que equivale al 49,8% de la superficie destinada a plantaciones y el 4,00% de los suelos utilizables. La superficie plantada ha descendido desde las 4.999 ha existentes a la fecha del estudio ICA - TAHAL, en 1977.

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

Los cepajes más comunes corresponden a las variedades Cabernet, Sauvignon, 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 denominado Guyot doble, en espaldera con dos alambres. Existen muy pocas ha formadas con el sistema "de cabeza". Una superficie de 350 ha se encuentra plantada con vides viníferas en parronales.

Las labores del suelo en estos viñedos se inician a salida del invierno con una armadura, 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 sistema de mugrones, poda, recolección de los sarmientos eliminados con esta operación, reposición de algunos cabezales y rodrigones, 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 salitre y control de plagas y enfermedades, especialmente de *Didium* (*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 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 cm 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 la uva para su vinificación en establecimientos propios. El rendimiento promedio actual es de 4.500 lts por hectárea.

viii) Frutales

Las plantaciones frutales del área con baja seguridad de riego ocupan 1.683 ha y con los de 85% de seguridad alcanzan a 6.647 ha, o sea, que el total de los cultivos permanentes entre frutales y viñas alcanzan a 8.330.

Las plantaciones frutales están constituidas por diversas especies plantadas en huertos industriales, en las que predominan los manzanos (3.178 ha), de las que 2/3 son rojas y 1/3 son verdes, uva de mesa en parronales (1.462 ha), perales (1.057 ha), cítricos (1.000 ha) y ciruelos (1.060 ha).

Estos datos corresponden a información de CIREN-CORFO 1986-1987.

La edad de los árboles es variable. En líneas generales puede decirse que un tercio de las plantaciones están en la etapa de formación, que éstas representan variedades modernas con amplias expectativas de mercado y tienen un manejo eficiente y muy tecnificado.

La condición de riego en todos los huertos puede estimarse como francamente alta. El 99% de ellas se riega por tendido y aunque fueron emparejados, antes de las plantaciones, hay evidencias de la mala distribución de agua lo que se traduce en rendimientos irregulares por sectores y detención en el crecimiento del tamaño de las frutas.

A pesar de estas condiciones, la producción es considerable, más de 30.000 Kg de manzanas rojas por ha, más de 25,000 Kg/ha de ciruelas frescas, etc. cuando se trata de frutos bien manejados desde el punto de vista frutícola.

c) Descripción de las Explotaciones Ganaderas

La ganadería representada por ovinos, animales de trabajo, bovinos y caprinos ocupa la mayor parte de la superficie útil del área (45,4%).

El comportamiento de los ovinos muestra 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 15,8% inferior respecto del área del proyecto.

i) Animales de trabajo

Como en todas las áreas en que predomina la pequeña propiedad, es la fuerza de tracción más importante y en muchos casos, la única, debiendo dedicarse a su mantención el 30% de las praderas existentes en el área del proyecto.

Los animales de trabajo corresponden principalmente a los equinos.

Su uso es temporal, al pasar largos periodos 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 53,6% 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, será transformada en rubro criancero con una baja de las lecherías, las que fueron reemplazadas por plantaciones frutales.

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

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 se aplican sólo en las lecherías.

La alimentación está basada en el pastoreo de pastos naturales (hay aproximadamente un 15,6% de praderas artificiales), limitados en su crecimiento por la disponibilidad de aguas de riego, y con una carga animal variable 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 han aumentado del 65% en 1977, al 75% en 1990. Sin embargo, la mortalidad en terneros del 12%, la producción de 97,10 Kg vivos por U.A., el peso de las vacas 450 Kg, etc., 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 del agua de riego en estos sectores deficitarios.

Como conclusión se debe destacar que la dotación de 0,4 U.A. por hectárea es normal para la producción forrajera promedio de estas praderas, aún en el caso de un mejor manejo del ganado.

iii) Ovinos

Es la explotación ganadera muy reducida en el área del proyecto, al ocupar el 7,2% de la superficie de pastos.

Las razas predominantes eran Romney Marsh y Merino. Pero el número de animales es escaso (2.700 - 540 UA)

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 por los problemas de comercialización que ha existido en este rubro, siendo destinada en parte a la industria casera de los lugareños (tejido de manta y/o frazadas).

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 ha, han determinado su justificación de acuerdo a los sistemas de manejo empleados.

El nivel tecnológico actual de la explotación es bajo. Las causas principales de esto 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 especialmente en la relación entre la carga animal y la disponibilidad de forrajes en los diferentes períodos del año.

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.

D.2 AREA DE NUEVO RIEGO. SECTORES 5 Y 6

Consideraciones Generales

La metodología a utilizar para la determinación de la situación actual agropecuaria en un área de secano se basó en la utilización de la información disponible sobre el valle de Nilahue y el sector de Alcones, a saber:

- Estudio de Factibilidad de Riego de Convento Viejo, realizado para la Comisión Nacional de Riego, por la firma ICA-TAHAL, 1977.
- Estudio del V Censo Nacional Agropecuario, correspondiente a las comunas Provincias de Colchagua y Cardenal Caro, realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INE) en 1975 - 1976.

Aparte de la información señalada no existe información detallada sobre la situación agropecuaria en la segunda etapa del estudio.

Entre 1975 y 1980 el INE realizó encuestas muestrales a nivel de Región y entre 1980 y 1984 a nivel de Provincia. Esta información es difícil de extrapolar a estas zonas, dada su condición de secano, situación completamente diferente al resto de la VI Región, básicamente bajo riego.

Tomando como base la información de 1975 y 1977, un grupo de especialistas de los Consultores se entrevistó con diversos profesionales de la zona, tanto del sector privado como público, con los directores de los diferentes servicios públicos regionales involucrados en el desarrollo del área: Dirección Regional de Riego (DRR), Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) e Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), además de personal de IANSA.

Los aspectos de mayor significación que se analizaron fueron:

- Características de los predios de secano y de algunos de riego en la zona.
- Uso actual de la tierra (superficie, rendimiento, producción, precio unitario, valor total, destinatario, comercialización).
- Costo unitario de los cultivos y de las explotaciones ganaderas (mano de obra, maquinaria e implementos, trabajo animal, insumos, etc.)

- Dotación de maquinarias e implementos.
- Construcciones, instalaciones, cercos, etc.
- Servicios de apoyo: créditos, asistencia técnica, comercialización y organizaciones agrícolas.

Los principales cambios entre los períodos señalados corresponde a:

- Aumento de las superficies dedicadas a frutales, exclusivamente en el valle de Nilahue y de ellos, parronales y limoneros son las especies cuya explotación creció violentamente.
- Reducción de la superficie cultivada con viñas
- Aumento de rendimientos especialmente en trigo y maíz, este último en terrenos regados.
- Aumento en el uso de semillas certificadas e hija de certificada.
- Aumento en el nivel de insumos utilizados

1. Inversiones e Infraestructura Productiva existente.

a) Plantaciones frutales

Existen 215 ha de frutales (Censo CORFO, 1987) y 640 háts de viñas viníferas.

b) Construcciones agropecuarias

Bajo esta denominación se incluyen bodegas, galpones, establos, bodegas de vinos.

La dotación parece ser suficiente en los predios superiores a 12 HRB y en alrededor de un 25% de los predios inferiores a 12 HRB. Las antiguas parcelas de CORA aparecen como subdotadas de construcciones agropecuarias. Para cuantificar este problema hace falta un estudio más profundo a nivel predial.

c) Maquinarias, equipos e implementos.

No existe información suficiente a nivel predial.

d) Existencias ganaderas permanentes en zona del proyecto:

Rubros -----	Nº Cabezas -----
Bovinos	2.000
Ovinos	35.000
Caprinos	n.d.
Animales de trabajo	
Caballares	780

2. Superficie Considerada en el Proyecto.

La superficie total cubierta por el área de Nuevo Riego del proyecto Convento Viejo es de 53.382 ha, de acuerdo a las Clases de Suelo para Regadío (I a IV) del reciente estudio de superficies hecho por CIREN basado en el estudio detallado de suelos del área, las que corresponden aproximadamente a un 72,1% de la superficie arable total (superficie territorial menos superficie estéril) del sector en estudio. En general, la superficie agrícola fuera del proyecto no tiene una producción importante, se trata de terrenos de baja productividad y ocupados actualmente por praderas naturales, matorrales y montes, cuya capacidad de uso potencial corresponde principalmente a las clases VI a VII, con posibilidades de desarrollar una explotación de praderas y/o forestal. Una baja proporción de terrenos pertenecen a la Clase VIII, sin posibilidad de utilización agrícola, ganadera o frutal, sólo de protección del recurso suelo.

La superficie productiva útil o neta de proyecto es de 48.932 há, (1) es decir, un 91,7% del total del proyecto; la superficie restante, 4.450 há, 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, puede estimarse en unas 1500 has, es decir, alrededor de un 3% del área del proyecto; los terrenos restantes permanecen en una explotación de secano.

Finalmente, los cultivos anuales representan menos de 10.600 ha en ambos sectores. Las plantaciones frutales y las viñas en conjunto ocupan una superficie de 860 ha lo que representa un 17,6% de la superficie útil del proyecto. El resto se encuentra ocupado por praderas naturales o en barbechos.

(1) Incluidas las Rinconadas del sector 3 que ocupan 1.465 ha netas, la superficie completa de Alcones y Nilahue alcanza a 47.467 ha.

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

	Rincon. Sector 3	Alcon.	Nilahue	Total Alcon.+ Nilahue	Total Alc+Nil +Rincon.
Superficie Total (bruta)	1.613	25.467	26.106	51.573	53.186
Superficie utilizada	1.465	23.430	24.037	47.467	48.932
Superficie sembrada o plantada	----	2.310	8.285	10.595	10.595
Pradera natural (con o sin matorral)	1.465	20.890	15.110	36.800	37.465
Pradera Artif.(con o o sin riego eventual)	----	230	642	872	872
Superficie con riego eventual	----	----	----	1.500	1.500

3. Estructura Productiva de los estratos.

Tomando en cuenta fundamentalmente la Encuesta Agropecuaria efectuada en el área del proyecto ICA -TAHAL en 1977, compatibilizándolo con los datos del V Censo Nacional Agropecuario 1975 - 1976 y considerando las modificaciones detectadas por los Consultores se determinó la estructura productiva de los estratos.

a) Predio rural - urbano.

La superficie ocupada por el estrato de predios rural-urbanos en el área del Proyecto asciende a 160 ha, siendo 69 de ellas, indirectamente productivas.

La distribución es muy diferente en los distintos sectores. En Alcones, para una superficie total de 120 ha, existen 50 ha indirectamente productivas, alrededor de un 41,6% valor éste muy alto. Para el sector de Nilahue, el valor es bastante bajo, ya que para una superficie de 109 ha aparecen como indirectamente productivas sólo 19, vale decir un 17,4%.

La superficie útil de 160 ha se distribuye aproximadamente en la forma expuesta en el cuadro D - 1:

Cuadro D - 1

Superficie Productiva del Estrato Rural - Urbano.

Rubros	Alcones		Nilahue		Total	
	Has	%	Has	%	Has	%
A. Cultivos Anuales	24,5	35	315	35	56	35
Hortalizas	10,5	15	13,5		24	15
Chacras (frejol, maíz)	70	10	9		16	10
Trigo	70	10	9		16	10
B. Praderas	36,75	52,5	45	50	80	50
Naturales	36,75		45		80	50
Artificiales	-		-		-	-
C. Plantaciones Frutales	-	0	2,25	2,5	4	2,5
D. Barbechos	8,75	12,5	11,25	12,5	20	12,5
TOTAL UTILIZABLE	70	100	90	100	160	100

Fuente : Estimación R & Q Ingeniería Ltda. (1990).

La dotación pecuaria de los predios rural-urbanos, que talajea las praderas naturales en ellos existentes, está constituida por animales de trabajo (equinos y algunos bueyes) y ovinos. Los primeros representan 30 UA, los segundos no fueron estimados.

Para los efectos de la evaluación del proyecto, los predios rural - urbanos no han sido considerados por no ser unidades económicas. No pueden practicar una agricultura de tipo empresarial, están destinados a servir de morada a los trabajadores y sus familias, los que prestan servicios temporales en explotaciones de mayor tamaño. La superficie de estos predios ha sido considerada dentro de los valores totales del proyecto con el fin de proporcionarles las dotaciones de agua correspondientes que requiere la futura explotación de la tierra.

b) Predios económicamente productivos

Los predios económicamente productivos representan la mayor parte de la superficie del proyecto, 47.467 ha (99.16%) de un total de 47.627 ha.

La mayor parte de la superficie productiva útil (77.7%) está ocupada por praderas naturales, siendo el porcentaje de praderas de 65.3% en Nilahue y de 90.2% en Alcones. La superficie con praderas artificiales es ínfima, del orden de 1% en Alcones y del 2% en Nilahue, aunque en esta última área, alrededor de la mitad son regadas. Los cultivos anuales representan el 20.5% de la superficie útil, aunque en el sector de Nilahue, el porcentaje se eleva hasta 31,5 % y cae hasta 9,4 % en el sector de Alcones. El principal cultivo es el trigo, que representa el 65% de los cultivos anuales en ambos sectores, el cultivo es de secano. Maiz y frejol constituyen las chacras más importantes y representan el 16% de los cultivos anuales; el 20% restante, esta constituido por maravilla, que ocupa sectores húmedos en la temporada de primavera y verano, papas, que ocupan sectores de vegas, etc. Los cultivos de hortalizas están restringidos a los pequeños sectores regados y carecen de importancia económica en la actualidad.

En el sector de rinconadas no hay cultivos anuales o permanentes, la superficie total de 1.465 ha se destina a pastos naturales.

La distribución de la superficie para cultivos en el área de nuevo riego para los sectores de Alcones y Nilahue se presentan en los cuadros Nº D.2, D.2.1 y D.2.2. En estos dos últimos se consideran además los tamaños de la propiedad: inferiores a 12 HRB y superiores a 12 HRB.

La dotación pecuaria de estos predios no pudo ser determinada ni siquiera como aproximación. Para la etapa completa se ha podido inferir una dotación ganadera de acuerdo a la disponibilidad de la pradera natural por comparación con otras zonas similares del país. Los animales de trabajo se han determinado en función del número de propiedades existentes en el valle de Nilahue y en el sector de Alcones, el primero tiene una carga animal de 470 (UA) y el segundo, de 310 (UA), lo que hace un total de 780 (UA) para éstas áreas excluidas las Rinconadas (sector 3) que aparecen sin aprovechamiento real.

La dotación pecuaria, especialmente la ovina, se ha visto profundamente disminuida por efectos de tres años de sequía continuados; de acuerdo a la información de ICA-TAHAL (1977) la dotación ganadera de la zona estaba constituida básicamente por unos 55.000 ovinos que utilizan las praderas naturales.

Las praderas artificiales se destinan principalmente a bovinos y por su número carecen de relevancia, son 230 ha de

secano en Alcones y 642 ha en Nilahue, de estas 300 ha se encuentran regadas y se destinan a bovinos.

La cantidad total de animales de esta área corresponden, no sólo a los animales que pastorean las superficies de praderas consideradas como parte del proyecto, sino que también de aquellos animales que pastorean parte del año en zonas que actualmente son de secano y que permanecerán como tales. Se trata de terrenos con pendientes, cerros y sectores no arables, y de otros animales que son parte de una masa móvil que llegan a estas áreas a aprovechar los rastrojos de los diversos cultivos anuales.

Por los antecedentes expuestos, la dotación pecuaria de la zona se determinó en forma global para los predios económicamente productivos de la zona, tomando como base la pradera natural y definiendo la carga animal de acuerdo a los diversos especialistas para cada uno de los sectores en referencia. Los valores así obtenidos se presentan en el cuadro D-3.

La dotación pecuaria del proyecto está constituida por bovinos 770 (UA), ovinos 7.000 (UA), y caballares 780 (UA), no se determinó la presencia de caprinos.

Cuadro Nº D 2
Distribución actual de la Superficie Productiva

Tipos de Expl.	Rinc.(S.3)		Alcones		Nilahue		Total	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Cultiv. anuales:	0		2.205	9,41	7.530	31,3	9.735	19,9
Trigo	0		1.335		4.890		6.225	
Maíz	0		320		890		1.210	
Frejol	0		185		190		375	
Otros	0		365		1.560		1.925	
Plantaciones:	0		105	0,45	755	3,2	860	1,8
Parronales	0		--		123		123	
Limonar.y Otros	0		5		92		97	
Viña Espaldera	0		100		540		640	
Praderas:	1.465	100	21.120	90,14	15.752	65,5	38.337	78,3
Prad.Natural,	1.465		20.890		15.110		37.465	
Prad.Artif.*			230		642		872	
Total **	1.465	100	23.430	100	24.037	100	48.932	100

* Estimación que no considera la situación del trébol subterráneo por falta de datos.

** Los Barbechos no fueron estimados en consideración a los años anormales que afectan climáticamente estas áreas, fueron englobados en la pradera natural.

Cuadro Nº D 2.1

Distribución actual de la Superficie Productiva
Considerando estratos prediales
Sector Alcones

Tipo de Explot.	Hasta 12 HRB	Sobre 12 HRB	Total	
	Ha	Ha	Ha	%
Cultivos anuales:	1.065	1.140	2.205	9,4
Trigo	645	690	1.335	
Maíz	155	165	320	
Frejol	90	95	185	
Otros	175	190	365	
Plantaciones:	25	80	105	0,4
Parronales	-	-	-	
Limonares y otros	-	5	5	
Vid Espaldera	25	75	100	
Praderas:	10.280	10.840	21.120	90,2
Prad.Natural	10.250	10.640	20.890	
Prad.Artific.	30	200	230	
Total	11.370	12.060	23.430	

Cuadro Nº D.2.2

Distribución actual de la Superficie Productiva
Considerando estratos prediales
Sector Nilahue

Tipo de Explot.	Hasta 12 HRB	Sobre 12 HRB	Total	
	Ha	Ha	Ha	%
Cultivos anuales:	4.520	3.010	7.530	31,4
Trigo	2.765	2.125	4.890	
Maíz	535	355	890	
Frejol	120	70	190	
Otros	1.100	460	1.560	
Plantaciones:	310	445	755	3,1
Parronales	28	95	123	
Limonares y otros	52	40	92	
Vid Espaldera	230	310	540	
Praderas:	5.859	9.893	15.752	65,5
Prad.Natural	5.577	9.533	15.110	
Prad.Artific.	282	360	642	
Total	10.689	13.348	24.037	100

Cuadro D-2.3

Distribución actual de la superficie productiva
Considerando Estratos Prediales
Rinconada Sector 3

Tipo Explotac.	Hasta 12 HRB	Sobre 12 HRB	Total ha	%
Pradera Natural	220	1.245	1.465	100

Cuadro D - 3

Distribución de la superficie de predios y rubros pecuarios
Situación actual Sectores de Alcones, Nilahue y Totales

Praderas	Superficie (ha)			% del área total	
	Rincon. 3er.Sec.	Alcones	Nilahue	Total	Alcones Nila.
Prad.Artif.(ha)	0	230	642	872	74
Prad.Natur.(ha)	1.465	20.890	15.110	37.465	40,3
UA/ha Prad.Artif.	-	0,46	1,25	0,88	
UA/ha Prad.Natur.	0,20	0,2	0,25	0,221	
UA/ha Promedio	0,20	0,2	0,272	0,23	

Promedio Total Area 2ª Etapa

Rubros Pecuarios	UA/ha	(ha)	UA
Bovinos	0,88	872	770
Ovinos	0,208	33.565	7.000
Caprinos	n.d.	n.d.	n.d.
Animales de Trabajo	0,20	3.900	780

La dotación pecuaria en área de Nuevo Riego del Proyecto está constituida por: ovinos (770 UA), ovinos (7.000 UA) y animales de trabajo (780 UA); los animales de trabajo son caballares, los caprinos no fueron determinados aunque su número no debe pasar de 100 (20 UA).

4. RENDIMIENTOS, COSTOS Y TECNOLOGIA.

Los rendimientos y los costos de producción de los diferentes rubros agrícola y pecuario se estimaron, principalmente, sobre la base de las encuestas efectuadas en la zona por ICA-TAHAL, considerando, además, los antecedentes técnicos entregados por diferentes estudios, tales como "V Censo Nacional Agropecuario" 1975 -76 (I.N.E.), "Insumos físicos en la Agricultura" (CORFO-MINISTERIO AGRICULTURA), "Agricultura: Riego e Insumos" (IICA), Revista "El Campesino" (S.N.A.). Se consideró, además, los cambios determinados por los especialistas de la firma R & Q Ingeniería y los profesionales de la zona tanto particulares, como estatales.

Aún cuando ha existido una evolución positiva en algunos rubros agrícolas en los últimos años existe, en general en el área del proyecto, una tecnología media a baja, con 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, en promedio, son inferiores a los obtenidos en la Primera Etapa del proyecto para todos los rubros agrícolas y pecuarios.

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

A partir de la información disponible, se seleccionaron los rubros más representativos del área del proyecto, incluyendo los restantes dentro 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 precios), para poder cubrir la gran diversidad de variedades hortícolas y frutícolas existentes en el área del proyecto y que corresponde, en su mayoría, a explotaciones de tipo casero. A las Hortalizas las representa la sandía y a los Frutales los representa el parronal.

a) Rendimientos

La información de terreno, avalada por las conclusiones de los especialistas de la firma y del área, detectó diferencias de rendimiento entre los sectores de Alcones y Nilahue para la mayoría de los rubros agrícolas, pero no fué posible establecer claramente las diferencias por estratos.

i) Cultivos anuales.

Si se observa la participación de los cultivos anuales dentro de la superficie cultivada de cada estrato (Cuadro D2.1 y D2.2) se aprecia una incidencia porcentualmente mayor en el estrato hasta 12 HRB (42.4%), que en el estrato sobre 12 HRB (22.7%) para el caso de Nilahue. Para el caso de Alcones, los valores porcentuales son sensiblemente iguales, bordean el 9.3 - 9.4%).

Este porcentaje alto de cultivos en el estrato más pequeño es un indicador de un problemático manejo del recurso suelo, de acuerdo a su capacidad de uso, que ha traído como consecuencia un empobrecimiento de los suelos, lo que explicaría, en parte, los rendimientos en general más bajos estimado por los agricultores en el estrato hasta 12 HRB, en los diferentes rubros.

■ Trigo y Maíz

El empobrecimiento del recurso suelo ya citado, unido a la ausencia de insumos tecnológicos adecuados, junto a labores culturales deficientes, pero más que todo, la falta de agua en cantidad suficiente y su oportunidad adecuada se refleja en los bajísimos rendimientos de los dos sectores ya mencionados; la diferencia puede deberse mas que nada a problemas de agua en el suelo que a diferencias tecnológicas. En el cuadro D - 4 se acompañan datos del rendimiento del trigo y del maíz por sector del estudio.

Cuadro D -4

Rendimiento Promedio del Trigo y del Maíz de Secano; Sector Alcones y Nilahue (qq/ha)

Tipo de Explot.	Alcones		Nilahue	
	Variación	Promedio	Variación	Promedio
Trigo	8 - 13	12	12 - 22	15
Maíz	6 - 14	10	10 - 18	15
Maíz Riego	-			60

La impresión de los agricultores, es que los rendimientos en los predios de tamaño inferior alcanzan a 85% del rendimiento promedio del trigo en el área del proyecto y alrededor del 80 por ciento en el caso del 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 dispone, 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 con limitadas posibilidades de trabajo en el área, por ser zona de secano con excedentes de fuerza de trabajo, los productores de dichos estratos continúan con esta forma de explotación afectando cada día la sobrevivencia del recurso suelo.

▪ Otros Cultivos

Los restantes cultivos anuales registran también diferencias entre los sectores Alcones y Nilahue, pero son de menor significación y no están aparentemente vinculados al mayor o menor tamaño de los predios.

ii) Plantaciones

Los diferentes sectores acusan diferencias de rendimiento en las viñas, según se pudo constatar en terreno, lo que se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro D-5

Rendimiento de las viñas por estratos (*)
(l/ha)

	A L C O N E S			N I L A H U E			TOTAL NUEVO RIEGO		
	Hasta	Más		Hasta	Más		Hasta	Más	
	Sector	12HRB	12HRB	Sector	12HRB	12HRB	Regad.	12HRB	12HRB
Rendim. (lts/ha)	3.400	3.300	3.580	4.200	4.100	4.350	4.175	3.400	4.200
Superf. (ha)	100	67	33	540	363	178	640	430	210

(*) Promedios Ponderados

- 1 Encuesta de ICA-TAHAL, 1977
- 2 R y Q Ingeniería Ltda.

Se observa que las propiedades correspondientes al estrato menor tienen un rendimiento inferior al estrato mayor, al concentrar el 67 por ciento de la superficie total plantada con viñas en área de nuevo riego. 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.

iii) Praderas y Producción Pecuaria.

El alto porcentaje de praderas naturales (Cuadro D.2) 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 tal que 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, según el cuadro siguiente:

Cuadro D.6

RENDIMIENTO PECUARIO PROMEDIO PARA EL VALLE DE NILAHUE Y EL
SECTOR DE ALCONES

RUBRO	ALCONES	NILAHUE	AREA DE NUEVO RIEGO
U.A./ha	0,20	0,272	0,23
U.A./ha secano	0,20	0,25	0,22
Bovinos			

Kg. Carne/UA			
Kg. Carne/ha	78	106	90
Ovino			

Kg. Carne/UA			(108) (*)
Kg. Lana /UA			(10,4)
Kg. Carne/ha	27,3	34	30
Kg. Lana /ha	2,4	2,9	2,6

Fuente: Encuesta de ICA - TAHAL, 1977.

(*) Cifras entre paréntesis, son estimaciones.

b) Descripción de los Cultivos y Plantaciones.

En el área comprendida por este proyecto de nuevo riego, la mayor superficie ocupada por cultivos anuales está dedicada a siembras de trigo de secano. En menor proporción se cultiva Maíz, y en mucho menor proporción Frejoles, Papas, Lentejas, Chicharos y diversas Hortalizas.

Entre los cultivos permanentes, la mayor superficie está destinada a viñas viníferas, en secano, encontrándose también huertos industriales regados, principalmente parronales y limonares en el sector de Nilahue. Estas plantaciones son recientes y están en plena producción. En general, las viñas son 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; estas praderas se presentan acompañadas de un matorral bajo de segundo o tercer crecimiento, espinos (*Acacia cavenia*).

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. Esta pradera artificial de secano tiene una carga de 0.5 - 1 UA/ha.

i) Trigo (*Triticum aestivum*)

El cultivo de esta especie y su importancia se analizan en la Etapa 1 del Proyecto.

En el área de nuevo riego del proyecto, donde se siembran unas 6.225 ha el trigo se cultiva en su totalidad de secano, en terrenos barbechados a comienzos del invierno del año anterior, que se han mantenido en descanso con pastos naturales 2 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 la mayoría de los casos, las siembras se ejecutan "en polvo" en el mes de Abril, pero un porcentaje importante lo hace en Mayo, después de las primeras lluvias.

La semilla se distribuye a mano, al voleo, a razón de 110 a 160 Kgs por hectárea. El empleo de fertilizantes se limita a una aplicación de salitre sódico en primavera, en proporción de 110 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 efectúa en los meses de Diciembre y Enero, arrendando trilladoras estacionarias y cosechadoras automotrices.

Según los datos censales Agropecuarios, el rendimiento promedio de este cultivo en el área es de 10 qq/ha. El resultado de la investigación de terreno permite concluir que el rendimiento promedio es de unos 12 qq/ha en Alcones y 15 qq/ha en Nilahue.

Ensayos anuales en secano, realizados por la Estación Experimental de la Sociedad Nacional de Agricultura en 1975/76, temporada excepcional por el aporte y distribución estacional de las lluvias para la zona de secano inferior, produjeron en Convento Viejo rendimientos de 36 qq/ha con la variedad Toquifén y 34 qq/ha con la variedad SNA 2. En trigo candeal se obtuvo 44,2 qq/ha con la variedad Quilafén, y 52,7 qq/ha 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. Estudios recientes efectuados por los Grupos de Transferencia Tecnológica que trabajan para INDAP, han establecido para la zona de Alcones - Nilahue, rendimientos de 30 qq/ha cuando las precipitaciones llegan al 10% de la cifra promedio.

ii) Maíz (Zea mayz)

La superficie destinada a este cultivo y su importancia a nivel nacional y regional se discutieron junto a la Etapa de mejoramiento del Proyecto.

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 mano durante la cruz, distribuyendo la semilla surco por medio y tapando con rastrón de palo.

La cantidad de semilla ocupada es de 15 a 25 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. Los predios con mayor superficie y los con riego están empleando semillas de maíces híbridos.

Las labores culturales, como el control de malezas, fertilización, control de plagas y enfermedades, se realizan en forma muy primitiva. Sólo algunos agricultores usan técnicas mejoradas, pero ellas están limitadas naturalmente por un costo posible de ser absorbido por el rendimiento obtenido.

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 los que actualmente, habrían aumentado entre 10 y 18 qq/ha, para el sector de

Alcones, la media es ligeramente superior a 10 qq/ha; una media de 15 qq/ha, para el caso de Nilahue.

iii) Frejol (*Phaseolus vulgaris* L.)

El cultivo de esta especie y su importancia se discutieron en la Etapa correspondiente a mejoramiento de riego del Proyecto.

En estos sectores del proyecto se destinan a este cultivo aproximadamente 375 ha. Se estima que el 30% de estas siembras se encuentran en terrenos regados del sector Nilahue 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 rotura, 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 Kg por hectárea, prefiriéndose variedades para el consumo como porotos granados y secos, tales como: Coscorrón, Burros, y Tórtola.

Los cuidados en este cultivo consisten en limpia con arado corriente, acondicionando para limpieza, y con azadón en la hilera, 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 esta etapa en el periodo 1985 a 1989 ha sido de 12 qqm por ha para el sector de Alcones y de 14 qq/ha para el sector de Nilahue. En el área de proyecto, el rendimiento promedio es sólo 8 qqm/ha, en terrenos de secano.

iv) Maravilla (*Helianthus annuus* L)

La maravilla es un cultivo muy secundario en la zona de la 2ª Etapa y sólo se cultiva de secano.

Se estima que el 95% de la siembra de maravilla en esta área del proyecto se cultiva en terrenos de secano "arrulados", que mantienen un grado suficiente de humedad en el subsuelo para desarrollo del cultivo.

La preparación de suelos para la siembra se inicia en Agosto, ejecutando una labor de rotura, seguida de una cruz y rastraje.

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 Kg 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.

En el área del proyecto el rendimiento promedio es de 14 qqm por hectárea, en terrenos de secano con niveles efectivos: a una profundidad suficiente para permitir el cultivo, no hay diferencias de rendimientos entre Nilahue y Alcones.

v) Hortalizas

Los cultivos horticolas ocupan en el área del proyecto una superficie cercana a las 1.000 ha, lo que representa algo más del 10 % del total de cultivos anuales.

En las propiedades pequeñas, vecinas a las localidades de Santa Cruz, Alcones y Lolol, se cultivan extensiones limitadas de hortalizas surtidas que se comercializan en las ciudades de San Fernando y Chimbarongo.

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

vi) Praderas

La superficie de suelos arables del área de nuevo riego del proyecto alcanza a las 48.932 ha y en ellas existen aproximadamente 38.297 ha de praderas, lo que corresponde al 78,3 % de dichos suelos. De este total, 37.465 ha 97,9 % corresponden a praderas naturales y 872 ha a praderas 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 talajeo directo comprende la temporada entre Julio y Noviembre. (5 meses)

Las praderas cultivadas de secano se han formado principalmente en siembras asociadas con trigo y en menor proporción, por siembras directas a base de trébol subterráneo, ballica, falaris y festucas y ellos alcanzan aproximadamente a 572 ha.

En terrenos que disponen de riego se encuentran pequeñas superficies, alrededor de 300 ha 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 Kg 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 días.

La producción de forraje puede destinarse a ensilaje, elaboración de heno o pastoreo directo, durante los 3 años que se mantiene la pradera. La capacidad de talajeo de esta pradera es de 1,5 UA/ha si hay pastoreo directo y 1,8 UA/ha si se hace soiling o se henifica.

- Alfalfa.

Esta forrajera se encuentra en algunos predios regados del área, sembrada sola 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 a 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 Kg 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. La capacidad de talajeo de esta pradera regada es de 2 UA sin animales que la pisen y de 1,6 a 1,7 UA/ha con talajeo directo.

vii) Vid (Vitid vinifera)

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

En el área de nuevo riego del proyecto, la superficie plantada de vides viníferas es de 640 ha lo que equivale al 74,4% de la superficie destinada a plantaciones y el 1,8% de los suelos arables.

Casi la totalidad de estos viñedos tienen una edad de establecimiento superiores 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 o por el denominado Guyot doble, en espaldera con dos alambres; existen algunas viñas formadas "en cabeza".

Las labores del suelo en estos viñedos se inician a salida del invierno con una armadura, 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 sistema de mugrones, poda, recolección de los sarmientos eliminados con esta operación, reposición de algunos cabezales y rodrigones, 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 salitre 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 cm 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 los centros procesadores. El rendimiento promedio actual es de 3.660 lts por hectárea, de acuerdo a la estimación de los agricultores: el promedio ponderado alcanza a 4.175 lts/ha.

viii) Frutales

Las plantaciones frutales del área ocupan 220 ha y están constituidas por diversas especies plantadas en huertos industriales.

Los parronales ocupan una superficie de 123 ha y se ubican en el sector de Nilahue, siendo todos regados por diferentes fuentes: el estero Nilahue y pozos profundos del sector; todas son plantaciones nuevas y se encuentran en buen estado.

En la misma comuna, los limonares ocupan una superficie de 74 ha, son todos de la variedad Genova y se encuentran regados por las mismas fuentes que los parronales.

Huertos de otras especies bajo riego se han determinado en el área de Nilahue: Paltos (5ha), membrillos (3ha), Almendros y Naranjos (2,5 ha c/u), Duraznos (1ha).

En el sector de Alcones, existe un solo huerto de tunas que cultivan 4 ha y que puede considerarse como semi riego.

c) Descripción de las Explotaciones Ganaderas

La ganadería representada por ovinos, animales de trabajo, bovinos y caprinos ocupa la mayor parte de la superficie útil del área (77,7%).

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 muy marcados: 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: en 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 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 10,35% de las praderas existentes en el área del proyecto.

Los animales de trabajo están integrados por los equinos, existiendo algunos bueyes hacia los sectores de la costa; alcanza a un total de 780 UA.

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 2,36% (872 ha de praderas artificiales de riego y secano) 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, un plantel de Hereford, que demuestran la aplicación de un mayor grado de tecnología y especialización en su manejo.

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 no se aplican. (sólo a los ovinos).

La alimentación está basada en el pastoreo de pastos artificiales de secano (572 ha) y aproximadamente 300 ha de praderas artificiales de riego.

Los índices de parición han aumentado del 65% en 1977, al 75% en 1990. Sin embargo, la mortalidad en terneros del 12%, producción de 97,10 Kg vivos por U.A., peso de las vacas 450 Kg, 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 caída pluvial.

Como conclusión se debe destacar que la dotación de 0,4 U.A. por hectárea es normal para la producción forrajera promedio de estas praderas, aún en el caso de un mejor manejo del ganado.

(1) R y Q Ingeniería Ltda. Encuesta Terreno 1990.

iii) Ovinos

Es la explotación ganadera más extendida en el área, al ocupar el 87,3% de la superficie de pastos, la que antes de la sequía de 1968 era aún más significativa. Ello explica el tipo de cercos adaptados a este rubro con que se encontró a muchos de los predios visitados.

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

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 por los problemas de comercialización que ha existido en este rubro, siendo destinada en parte a la industria casera de los lugareños (tejido de manta y/o frazadas).

Los indicadores más significativos de la explotación ovina, como parición del 70%, mortalidad en las crías del 10-12%, peso de la oveja adulta de 55 Kg, producción de carne por UA de 108 Kg vivos y de 10,40 de lana sucia, acusan un menos que regular 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 deficiente 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.

(2) Encuesta ICA-TAHAL, 1977

E. BALANCE HIDRICO

1. Demandas Hídricas de los Cultivos

1.1 General

En toda el área del Proyecto, tanto en las zonas actualmente bajo riego como en las de desarrollo futuro, se han previsto cultivos permanentes y anuales. Los primeros necesitarán del riego durante seis meses (Septiembre - Abril), mientras que los segundos se regarán sólo durante el tiempo en que dure el ciclo siembra - crecimiento - cosecha, por lo general entre Octubre y Marzo. Todos los cultivos se han previsto bajo riego.

No existen antecedentes de experimentación o experiencias en el área del Proyecto como para definir con certeza las demandas hídricas de los cultivos que se riegan en la actualidad o que se regarán en el futuro. Las experiencias más cercanas se refieren a los ensayos que se hicieron en la Estación Experimental de La Platina, en Santiago, fuera del Proyecto. Por esta razón, igualmente válida para la mayoría de las áreas agrícolas del mundo, se acudió a fórmulas empíricas cuyos parámetros constitutivos no sólo tuvieran registros confiables y continuos durante un período suficiente de años, sino que también pudieran reflejar las características del clima mediterráneo con sequía prolongada, típica del área del Proyecto.

Es obvio que los resultados que se obtuvieron no constituyen otra cosa que una aproximación a las condiciones promedio del área que se va a encontrar bajo riego, debido a que en un Proyecto de esta magnitud, cualquier factor de carácter local puede producir condiciones de microclima, alterando consecuentemente los valores del uso - consumo de los cultivos. Por este motivo se considera necesario verificar y refinar en el futuro la información que se presenta en este trabajo por medio de la experimentación continua, correlacionándola con los factores de subclima o microclima que puedan identificarse en cada zona.

Para la determinación de las demandas de agua de esta actualización, se ha utilizado la información indicada en "Modelo de Diagnóstico Agroecológico, Tomo II, CIREN-CORFO, Septiembre 1990; Coeficientes de Cultivo "kc" preparados según criterios de los Manuales 24 y 33, FAO; H.A. Merlet B (1986); Estudio Agroclimático Proyecto Maipo, CNR - Facultad de Agronomía, Universidad de Chile (1987); Riego y Drenaje IANSA (1987); INIA, entre los más importantes, que además de incorporar antecedentes agroclimáticos obtenidos desde 1976 a la fecha, consideran tecnologías más perfeccionadas para la estimación de los parámetros básicos requeridos.

1.2 Evapotranspiración Potencial - ETo - mm/mes.

1.2.1. Estudio ICA - TAHAL

Las demandas hídricas de los cultivos y plantaciones del Proyecto Convento Viejo fueron estimadas en el estudio ICA-TAHAL utilizando la fórmula de Blaney y Criddle corregida por Phelan, según los datos climáticos de la estación Curicó, dado que no se disponía de registros adecuados ni en la zona del proyecto ni en su cercanía.

Las cifras obtenidas de ETo, en mm/mes fueron:

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
161	130	111	73	53	41	40	49	64	91	117	147	1.077

1.2.2. Actualización 1990

El Modelo Diagnóstico Agroecológico da los valores de ETo indicados en el anexo E-1.1, para los distritos agroclimáticos del área cubierta por el Proyecto Convento Viejo en las Provincias de Colchagua y Cardenal Caro.

Al comparar los distritos se observa una gran similitud en las ETo, seleccionándose el Distrito Agroclimático Nº 48, "Paine - Parral", para caracterizar el área de mejoramiento y la de nuevo riego de Alcones, para la zona de Nilahue se ha seleccionado el Distrito Agroclimático Nº 34 "Casablanca - Leyda".

Los valores de ETo obtenidos para el proyecto original utilizando los antecedentes climáticos de Curicó son en general un 16 % menores que los indicados para el Distrito Agroclimático Nº 48.

Coeficientes de Cultivo "kc"

Los coeficientes de cultivo "kc" considerados se indican en el anexo E-1.2.

Evapotranspiración de los Cultivos y Plantaciones - ETc - mm/mes.

La Evapotranspiración de los Cultivos (ETc) se ha obtenido de la relación:

$$ETc = ETo * kc \quad (\text{mm/mes})$$

Aplicando los coeficientes "kc" del Cuadro del anexo E-1.2 a la Evapotranspiración Potencial Mensual (ET_p) del Distrito Agroclimático Nº 48 "Paine - Parral", se obtiene el cuadro incluido en el anexo E-1.3.a. Al aplicarlo a la ET_p del Distrito Agroclimático Nº 34 "Casablanca - Leyda" se obtiene el Cuadro E.1.3.b del Anexo.

1.3 Tasas de Riego Netas (mm/ha)

Las tasas de riego netas de cultivos y plantaciones se obtiene deduciendo de la ET_c la precipitación efectiva, que para el área de mejoramiento se ha estimado en:

PRECIPITACIONES EFECTIVAS AREA DE MEJORAMIENTO

m ³ /ha/mes						
ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
(240)	700	+ 1000	+ 1000	650	(320)	(170)

Las precipitaciones efectivas de los meses de Abril, Septiembre y Octubre no han sido estimadas aportes, considerándose solamente las de Mayo a Agosto.

Para las áreas de Nilahue y Alcones la precipitación efectiva se ha estimado en:

PRECIPITACIONES EFECTIVAS AREAS DE ALCONES Y NILAHUE

m ³ /ha/mes						
ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
0	500	700	850	550	0	0

Las Tasas de Riego Netas resultantes se indican en el cuadro anexo E-1.4.a, E.1.4.b y E.1.4.c.

La eficiencia de aplicación de agua a nivel de potrero (paño de riego) ha sido estimada en la actualidad del orden de 30 % (riego tendido en la mayor parte del área regada), eficiencia que a través de un programa de asistencia técnica y medidas administrativas adecuadas podrá ser llevada a través del tiempo - 1 a 12 años - a una eficiencia de aplicación, para los métodos gravitacionales, de 50 - 55 %.

Las Tasas de Riego iniciales 30 %, Eficiencia de Aplicación se indican en el Anexo : Cuadro E-1.5.a, E.1.5.b, E.1.5.c.

Las Tasas de Riego con una eficiencia de aplicación de 45 % se indican en el Anexo : Cuadro E-1.6.a, E.1.6.b, E.1.6.c.

Las Tasas de Riego con una eficiencia de aplicación de 55 % se indican en el Volúmen 2, Anexo Demandas de Agua: Cuadro E-1.7.a, E.1.7.b, E.1.7.c.

- Rendimientos de los cultivos en función de la disponibilidad de Aguas de Riego.

La Ley Nº 18.450 que aprueba las normas para el fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje en su Art. 11 define la Seguridad de Riego como "la relación porcentual entre el número de años en que el caudal disponible para el riego de un área es suficiente para satisfacer su demanda y el número total de años del período estadístico analizado".

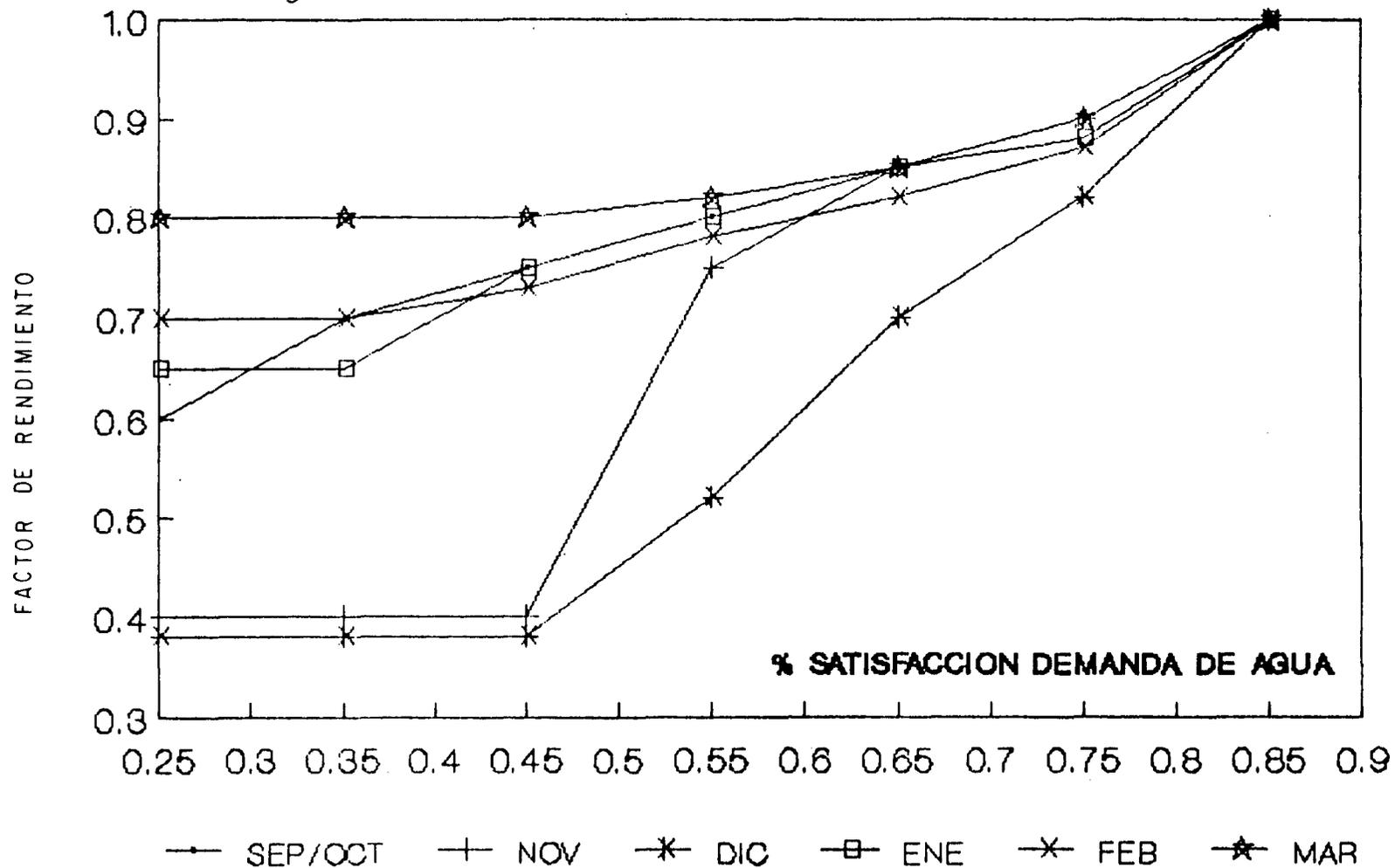
"Se entenderá que el caudal es suficiente en un año cualquiera del período estadístico considerado, cuando existe a lo sumo un mes en que la demanda supera al caudal medio mensual disponible originándose un déficit menor o igual al 15% de dicha demanda o bien cuando existen a lo sumo dos meses consecutivos en los cuales se producen déficits, siendo cada uno de éstos inferiores o iguales al 10% de las demandas de los meses respectivos".

En el Gráfico E.1 de la página siguiente se muestra la situación que se produce cuando las demandas de las especies son satisfechas parcialmente y ello ocurre en el transcurso de la temporada de riego.

En general, cuando los déficits se producen al inicio de la temporada su efecto es similar a los producidos a fines de verano, en que la disminución de rendimiento llega hasta un 40% (60% del rendimiento potencial). Cuando los déficits ocurren en los períodos de floración y fructificación el efecto es máximo, llegándose a un 60% de disminución (40% del rendimiento potencial).

FUNCIONES MENSUALES

$$R[\%] = f(\text{SATISFACCION DEMANDA DE AGUA})$$



2. Modelo de Simulación.

2.1 Concepción del Modelo.

El objetivo del modelo de simulación es el análisis de las respuestas del sistema, frente a diferentes concepciones de los elementos constitutivos del proyecto Convento Viejo. Las respuestas se analizan en términos de demandas suplidas en los diferentes sectores de riego en función del tiempo, y en términos de los recursos disponibles para el embalse Rapel y su uso en generación de energía hidroeléctrica.

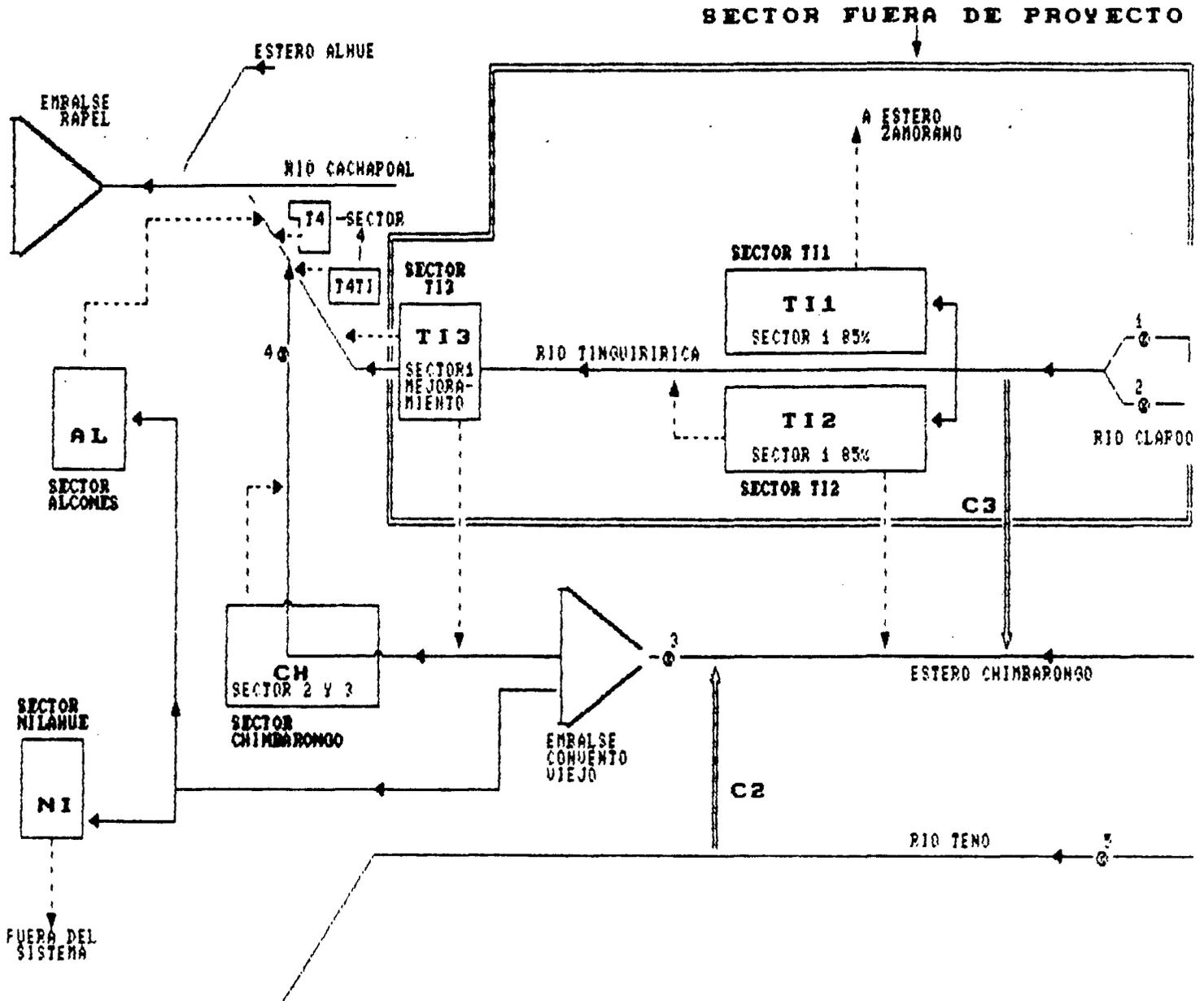
El esquema conceptual del modelo se presenta en la figura E-1, y esencialmente no difiere de otros modelos desarrollados para este efecto. Se contempla en el modelo los siguientes elementos:

Zonas de Riego:

- TI1: Sector norte del río Tinguiririca Alto no incluido en el Proyecto. Se riega con los recursos de agua del río Tinguiririca. Los derrames y recuperaciones que salen del sector se considera que se manifiestan en el Estero Zamorano, fuera del sector de interés del proyecto.
- TI2: Sector sur del río Tinguiririca Alto no incluido en el Proyecto. Se riega con los recursos de agua del río Tinguiririca. Los derrames y recuperaciones que salen del sector se manifiestan en el Estero Chimbarongo (aguas arriba del Embalse Convento Viejo) y en el sector siguiente del río Tinguiririca (TI3), fuera del sector de interés del proyecto.
- TI3: Sector oriente del río Tinguiririca no incluido en el Proyecto, aguas abajo de los anteriores, se riega usando los recursos del río Tinguiririca no utilizados aguas arriba y las recuperaciones provenientes de TI2; los derrames de este sector se manifiestan parcialmente al río Tinguiririca y parcialmente al estero Chimbarongo; los primeros quedan disponibles para ser usados en las zonas de riego ubicadas en el río Tinguiririca aguas abajo (T4TI y T4), mientras que los segundos pueden usarse para regar la zona de riego CH (Chimbarongo-Las Toscas), fuera del sector.

DIAGRAMA MODELO SIMULACION CONVENTO VIEJO

164



----- : RECUPERACIONES DE RIEGO

==== : CANALES

. C2 : CANAL TENO CHIMBARONGO CAPACIDAD 80 M3/S
 . C3 : CANAL DE TRASVASIJE DE RECURSOS DEL TINGUIRIRICA A CONVENTO VIEJO CAPACIDAD 15 M3/S

⊙ : ESTACIONES FLUVIDIOMETRICAS

- . 1 : TINGUIRIRICA EN FAJO LOS BRIONES
- . 2 : RIO CLARO EN EL VALLE
- . 3 : CHIMBARONGO EN CONVENTO VIEJO
- . 4 : CHIMBARONGO EN SANTA CRUZ
- . 5 : TENO DESPUES DE JUNTA CON CLARO

T4TI: Sector de riego del río Tinguiririca ubicado aguas abajo del anterior que se abastece de los excedentes de este río, derrames del sector TI3, o bien, cuando es necesario, con aportes directos desde el Embalse Convento Viejo.

T4: Sector de riego del río Tinguiririca que, en términos del diagnóstico de su situación de riego, el modelo entrega resultados agregados con T4TI, y que se diferencia de este, sólo en el hecho que se considera que las recuperaciones originales en la zona CH(Chimbarongo-Las Toscas) son utilizables para satisfacer las demandas de este sector.

CH: Comprende las áreas que son regadas con el sistema Estero Chimbarongo-Estero Las Toscas. En la situación sin proyecto este sector se abastece de los recursos del Estero Chimbarongo, recuperaciones del sector TI2 que se manifiestan en éste, y recuperaciones del sector TI3. En las situaciones de simulación con embalse, este sector TI3. En las situaciones de simulación con embalse, este sector, luego de usar las recuperaciones de TI3, solicita entregas del Embalse Convento Viejo para satisfacer sus demandas. Las recuperaciones finales de este sector son aprovechables en el sector T4. Para los efectos del análisis agropecuario, los resultados de ésta zona se dividieron en dos partes CH2 y CH3.

NI: Sector de riego nuevo de Nilahue, que plantea sus demandas directamente al Embalse Convento Viejo, y cuyas recuperaciones finales no son aprovechables por el sistema.

AL: Sector de riego nuevo Alcones, que demanda agua directamente al Embalse Convento Viejo, y cuyas recuperaciones no son aprovechables en regadío, pero sí quedan disponibles para el embalse Rapel.

Embalse Convento Viejo: Es el elemento de regulación central del sistema en las situaciones con proyecto. Se ha considerado una capacidad de regulación útil máxima de 452 Hm³, según Proyecto INAI.

Canales:**Teno-Chimbarongo:**

Se ha considerado como obra existente para todas las situaciones de análisis. Su capacidad máxima se ha fijado en 80 m³/s como valor medio mensual, conforme a las estadísticas históricas de utilización. Los recursos aportados por este canal, hasta 40 m³/s se considera que ingresan directamente al embalse Rapel. En el caso de la situación base análisis, vale decir sin Embalse Convento Viejo, también se considera que los recursos aportados por este canal, hasta 40 m³/s, se usan en la satisfacción de las demandas de riego de la zona de riego abastecida por el estero Chimbarongo.

Tinguiririca-Convento Viejo

Se ha considerado como obra que trasladaría excedentes del río Tinguiririca hacia el Embalse Convento Viejo, en aquellos instantes de tiempo en los que todas las demandas de riego del río Tinguiririca han sido satisfechas (vale decir las demandas de los sectores T11, T12, T14, T4T1 y T4) y cuando además estos excedentes podrían utilizarse en la satisfacción de las demandas de los sectores que se abastecen desde el embalse, o bien, cuando este último tiene capacidad disponible para almacenar este transvase. Se ha considerado una capacidad máxima de 15 m³/s para este canal.

Intervalo de Simulación y Período de Simulación

El intervalo de simulación utilizado es 1 mes y el período de simulación abarca un período de 40 años, usándose las estadísticas hidrológicas del período 1941/42 a 1980/81 (Mayo-Abril).

2.2. Estadísticas Hidrológicas.

Las estadísticas usadas son las siguientes :

- a) Río Tinguiririca: Se usan los datos de las estaciones fluviométricas en Bajo Los Briones y Claro en el Valle. El régimen total de este río al inicio de las zonas de riego, se obtiene como la suma de ambas estadísticas.

Río Tinguiririca en Bajo Los Briones: entre los años 1941 y 1975 se usó la estadística que figura en el informe "Estudio de Prefactibilidad Hoya del Río Rapel" (1). Se extendió este período con la estadística suministrada por la DGA hasta el año 1980/81. Algunos valores faltantes de valores mensuales, se rellenaron con las relaciones de caudales medios mensuales entre esta estación y Río Claro en el Valle, que figuran en referencia (1). La estadística utilizada se muestra en la Tabla E - 1.

Río Claro en el Valle: entre los años 1941 y 1975 se usó la estadística que figura en el informe "Estudio de Prefactibilidad Hoya del Río Rapel" (1). Se extendió esta con la estadística suministrada por la DGA hasta el año 1980/81. La estadística utilizada se muestra en la Tabla E-2.

b) Estero Chimbarongo afluentes al Embalse :

La estadística básica usada entre 1941 y Septiembre de 1975 fue extraída del informe "Estudio de Prefactibilidad Hoya del río Rapel" (1). El origen hidrológico de los recursos del estero Chimbarongo pueden concebirse como los siguientes :

- Recursos generados en la hoya propia del estero.
- Recursos generados por recuperaciones de áreas de riego que son servidas por canales del río Teno.
- Recursos generados por recuperaciones de áreas de riego que son servidas por canales del río Tinguiririca (TI2).

Desde el punto de vista del proyecto, las recuperaciones provenientes de TI2 van a modificarse a futuro en la medida que el riego en este sector vaya mejorando su eficiencia. Por lo tanto es preciso descontar el efecto de las recuperaciones históricas en el estero Chimbarongo que son producto del riego en TI2, para agregar este efecto en cada situación de simulación con proyecto.

Para hacer lo anterior, se hizo una corrida de simulación en que se consideró que el sector TI2 se había regado históricamente usando su porcentaje de derechos legales sobre el río Tinguiririca, y que las recuperaciones históricas al estero Chimbarongo se habían producido según las hipótesis de simulación adoptadas para dicho efecto, según se explica más adelante. Las recuperaciones así generadas fueron restadas de los caudales totales disponibles en el estero Chimbarongo.

 (1): "Estudio de Prefactibilidad Hoya del Río Rapel. Volúmen 1.

TINGUIRIRICA EN LOS BRIDNES
Caudal medio mensual m³/seg

ARO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
41/42	65.5	62.1	66.7	71.4	44.5	82.0	87.6	121.2	145.6	124.0	80.0	36.0
42/43	23.0	19.8	17.0	51.1	29.0	47.0	80.0	89.0	102.0	88.0	46.5	20.5
43/44	13.8	15.8	16.2	18.6	49.7	50.5	66.0	79.0	81.0	65.0	32.0	19.0
44/45	13.4	18.8	22.5	38.0	46.0	55.0	87.0	122.0	104.0	72.0	50.0	32.0
45/46	26.5	19.8	16.6	23.5	32.0	40.0	55.5	59.0	68.0	67.0	48.5	27.0
46/47	18.8	17.0	25.5	14.8	18.2	27.0	59.0	61.0	67.0	60.0	46.5	16.6
47/48	11.3	20.4	15.3	12.0	16.7	32.8	62.5	58.1	48.2	47.3	24.4	15.0
48/49	15.4	14.2	35.3	25.1	37.1	52.9	71.3	104.0	91.5	76.2	46.9	34.4
49/50	50.4	38.5	22.2	25.1	23.9	42.3	59.3	52.4	54.0	43.9	34.6	23.8
50/51	39.5	35.1	23.7	33.3	43.5	50.0	64.3	95.5	85.1	55.7	39.8	25.5
51/52	19.5	29.7	60.2	37.8	44.7	49.6	71.3	87.5	80.6	56.7	39.5	23.1
52/53	19.3	30.9	36.5	25.1	34.9	48.5	61.0	84.6	69.9	58.2	39.2	25.9
53/54	28.2	29.5	33.1	53.7	72.5	50.9	86.7	120.9	104.4	78.8	55.2	29.0
54/55	18.2	36.8	29.1	26.3	26.9	36.5	67.2	68.5	75.2	43.9	31.3	16.1
55/56	12.9	21.5	17.5	15.4	25.3	34.0	63.0	60.9	48.6	43.6	26.7	16.0
56/57	15.0	12.0	16.2	30.0	31.0	45.0	73.0	72.0	60.0	50.0	36.0	16.2
57/58	18.6	20.0	25.0	29.0	27.2	40.5	66.0	75.0	63.0	45.0	33.0	15.6
58/59	21.0	38.5	21.0	28.0	26.5	51.0	71.0	80.0	61.0	52.3	28.3	27.9
59/60	27.7	29.0	55.0	31.5	42.0	48.5	82.0	108.0	83.0	60.0	36.0	17.6
60/61	12.0	17.8	17.4	18.0	20.5	37.0	67.0	62.0	61.0	53.0	36.5	11.4
61/62	8.1	20.5	17.6	21.0	40.0	63.0	97.0	128.0	85.0	63.0	41.5	20.0
62/63	11.8	18.6	16.8	20.0	19.4	39.0	65.0	69.0	51.0	48.5	28.5	16.0
63/64	14.4	14.0	27.5	24.5	40.5	56.0	76.0	130.0	131.0	80.0	43.5	22.4
64/65	13.2	12.6	14.6	13.6	26.5	39.0	53.0	53.0	63.0	46.5	33.5	49.5
65/66	25.0	31.1	41.0	64.6	40.4	60.6	97.8	91.9	111.3	67.0	40.1	33.6
66/67	24.5	44.2	45.7	31.4	42.2	58.3	85.7	87.6	99.9	74.5	42.7	25.6
67/68	19.2	16.7	16.5	17.4	25.2	44.4	57.5	82.1	66.1	54.0	31.8	17.2
68/69	12.2	10.3	9.0	8.7	9.5	10.2	26.1	31.3	45.7	38.9	26.2	12.4
69/70	16.7	30.7	27.5	32.8	27.4	27.7	51.9	97.8	64.4	50.6	31.9	19.7
70/71	15.7	14.3	22.4	24.3	27.9	37.7	56.1	61.6	45.1	40.6	25.9	15.4
71/72	13.4	15.1	35.8	31.9	31.8	58.1	95.0	82.6	73.0	44.9	27.8	16.5
72/73	41.4	80.8	37.5	72.2	61.0	58.0	79.5	148.5	144.7	92.4	61.4	30.0
73/74	29.8	20.8	34.4	25.9	24.6	33.2	68.3	76.8	77.4	61.0	36.6	22.6
74/75	30.2	34.5	40.6	27.8	29.5	46.8	72.9	83.0	91.3	56.3	32.4	20.9
75/76	15.0	15.2	32.7	28.3	33.2	47.0	64.1	97.8	80.6	51.2	29.4	21.9
76/77	119.1	128.4	112.6	14.7	21.2	48.8	99.2	88.3	77.1	192.4	32.3	14.4
77/78	20.7	127.4	76.2	53.1	58.4	75.4	99.1	122.5	85.2	56.2	32.6	16.9
78/79	11.2	14.1	98.9	32.9	38.9	68.8	100.0	152.0	121.0	64.4	35.6	21.4
79/80	20.7	14.5	23.6	149.7	43.9	38.8	57.7	102.0	109.0	71.7	40.5	53.8
80/81	76.2	71.4	63.8	43.0	31.9	41.8	69.4	122.0	93.1	77.9	46.1	18.7

ESTADISTICA HASTA EL 75/76 SACADA DEL INFORME "ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD HOYA DEL RIO RAPEL" AGROIPLA
ESTADISTICA DESDE EL 76/77 SACADA DE DATOS DE LA DGA DEL NOP.

(x) : VALORES RELLENADOS

CLARD EN EL VALLE
Caudal medio mensual m³/seg

ARD	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
41/42	31.5	43.5	37.7	42.1	21.7	37.3	27.1	18.1	14.4	8.9	1.4	8.1
42/43	8.4	8.2	6.7	31.8	14.3	21.5	26.6	12.5	8.9	5.6	0.9	0.2
43/44	2.5	4.3	5.9	7.7	26.0	22.4	19.5	9.7	5.4	2.8	0.6	1.0
44/45	1.3	7.9	11.7	23.6	26.6	27.9	31.0	14.8	7.9	3.0	2.1	3.2
45/46	2.8	3.2	4.5	9.1	12.5	9.2	13.6	5.3	3.2	1.9	0.9	0.8
46/47	1.4	2.4	7.9	3.8	5.9	8.4	6.5	2.4	1.0	0.8	1.1	0.8
47/48	2.0	4.9	7.0	6.8	10.3	16.0	15.6	4.9	1.5	0.8	0.8	1.4
48/49	3.8	4.4	24.0	10.9	18.8	27.6	25.0	15.3	4.4	1.3	1.9	1.3
49/50	18.8	17.0	7.6	9.8	7.6	10.7	6.4	2.6	1.5	0.7	0.6	3.6
50/51	18.6	16.9	6.2	15.0	23.0	18.9	23.5	16.5	5.3	1.8	1.1	0.8
51/52	1.7	13.6	27.6	13.8	17.3	18.6	11.3	11.8	3.1	0.8	0.6	0.4
52/53	13.7	13.2	14.9	7.2	12.1	11.8	10.8	5.3	1.1	0.3	0.2	0.4
53/54	5.6	5.6	11.7	31.4	49.5	22.5	43.5	31.5	13.6	6.0	2.4	3.0
54/55	3.4	15.3	10.1	9.2	9.3	13.4	13.6	5.8	2.2	0.8	0.7	0.8
55/56	1.2	20.5	7.5	8.1	12.8	16.0	17.0	8.5	5.7	1.5	1.4	1.7
56/57	4.5	3.0	9.1	15.0	22.6	16.6	17.0	6.5	2.2	1.0	0.7	0.7
57/58	6.6	7.9	11.0	13.8	11.4	14.2	14.0	7.2	3.0	1.9	1.8	1.9
58/59	9.3	23.2	8.5	14.7	9.1	19.2	14.7	7.2	2.2	0.5	0.7	5.8
59/60	10.2	15.5	27.5	12.4	22.5	18.3	23.6	13.9	5.0	1.1	0.9	0.9
60/61	1.0	6.0	6.3	6.3	7.5	13.2	13.2	3.9	1.4	0.7	1.0	1.2
61/62	1.2	9.1	10.0	10.6	30.2	27.3	25.5	14.8	5.3	6.6	3.4	1.4
62/63	2.6	6.3	4.8	7.9	7.0	15.0	13.2	4.2	1.2	0.7	0.8	0.7
63/64	1.1	2.3	14.6	17.8	21.0	24.0	31.2	31.5	11.2	3.2	3.6	3.6
64/65	3.5	1.1	3.5	4.7	9.6	11.8	7.8	0.8	2.4	4.6	1.5	12.4
65/66	5.9	9.6	14.2	32.5	13.4	22.0	26.5	18.5	7.5	2.6	1.5	6.0
66/67	4.2	26.9	22.9	12.1	18.4	23.8	29.3	21.0	11.1	4.7	2.0	1.4
67/68	2.5	3.0	4.8	5.5	10.8	11.7	14.1	6.2	1.8	0.9	0.9	0.9
68/69	0.8	0.7	0.7	1.1	2.2	2.6	2.4	0.7	0.3	0.1	0.1	0.8
69/70	5.8	25.2	16.6	17.9	11.6	10.3	15.7	10.7	3.2	1.8	1.5	1.0
70/71	1.6	2.1	10.0	7.6	9.2	11.8	12.1	5.6	1.8	1.5	0.9	0.8
71/72	1.9	5.7	16.2	12.0	8.8	16.3	11.9	4.4	1.6	1.3	1.9	1.2
72/73	18.4	57.7	13.0	46.9	16.9	24.5	22.7	25.1	13.6	6.0	2.9	1.3
73/74	8.8	7.1	25.6	9.6	7.9	11.2	13.6	8.9	3.2	1.4	1.0	0.8
74/75	15.5	40.0	20.1	9.8	8.9	17.0	13.8	7.7	3.3	1.1	0.8	1.5
75/76	2.3	4.4	34.4	13.3	13.0	16.7	18.0	16.3	4.8	0.9	0.7	0.8
76/77	5.0	13.9	3.0	2.3	5.7	19.0	15.9	5.8	2.1	5.2	1.8	0.7
77/78	2.0	13.1	46.5	20.2	18.1	26.1	33.7	17.3	5.7	2.0	1.0	1.0
78/79	1.0	3.5	51.5	10.4	14.7	24.6	34.1	21.8	7.3	2.9	1.6	1.2
79/80	3.4	2.0	2.8	26.1	26.9	17.7	17.9	21.1	5.1	2.0	1.4	16.3
80/81	8.4	70.4	27.7	16.1	10.6	13.3	13.3	10.1	4.0	1.7	1.1	2.7

ESTADISTICA HASTA EL 75/76 SACADA DEL INFORME "ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD NOYA DEL RIO RAPEL" ASROIPLA
ESTADISTICA DESDE EL 76/77 SACADA DE DATOS DE LA BGA DEL REP.

Por otro lado, la estadística desde Octubre de 1975 y hasta Abril de 1981, fue generada a partir de los datos de la estación pluviométrica Chimbarongo en Convento Viejo de la D.G.A. Los pocos valores faltantes, fueron rellenos utilizando las relaciones establecidas en el informe (1) ya citado. Sin embargo, a partir de Octubre de 1975 se puso en servicio el Canal Teno-Chimbarongo, por lo que la estadística disponible a partir de esta fecha está alterada por estos caudales de transvase. En consecuencia, hubo que restar los caudales transvasados por el canal, a partir de Octubre de 1975, para disponer de una estadística homogénea con el período anterior. Luego, a esta estadística homogeneizada, se le restaron las recuperaciones modeladas como provenientes del sector TI2. Al efectuar este proceso, en algunos casos el caudal remanente en el estero Chimbarongo resultó negativo; en estos casos se adoptó la convención de usar un valor igual a cero.

La estadística adoptada completa "Estero Chimbarongo sin transvases del Teno y sin recuperaciones de TI2, se muestra en la Tabla E - 3.

c) Aportes del Teno a Estero Chimbarongo: Entre los años 1941 y 1975 se usó la estadística de excedentes en el río Teno que figura en el informe "Estudio de Prefactibilidad Hoya del Río Rapel" (1); los caudales captables se limitaron a la capacidad adoptada para el canal. Para extenderla, se consideró como caudales disponibles en el Teno a los valores históricos de caudales captados por el canal Teno-Chimbarongo, que corresponde a la estadística suministrada por la DGA hasta el año 1980/81. Esta suposición es razonable si se piensa que ENDESA ha captado en el período histórico el máximo de recursos disponibles en el Teno.

La estadística adoptada de aportes desde el río Teno a través del canal Teno-Chimbarongo, se presenta en la Tabla E - 4.

2.3 Recursos del Agua de Riego en cada zona.

El modelo de simulación incorpora en su estructura tanto, reusos de agua de riego definidos, como, recuperaciones de riego que salen de cada sector y son aprovechables en sectores de aguas abajo. El esquema general utilizado en la consideración de estas recuperaciones es análogo al empleado en el informe (1) ya citado.

Los reusos internos de agua de riego dentro de cada sector, quedan definidos a través de superficies de riego indirecto en cada uno de ellos, que son factibles de ser total o parcialmente abastecidas con los sobrantes de agua de las áreas de riego directas de cada sector.

ESTADISTICAS AFLUENTES A EMBALSE CONVENTO VIEJO
DESCONTADO TRASVASES CANAL TENO CHIMBARONSO Y RECUPERACIONES SECTOR T12 (M3/S)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
41/42	34.37	75.42	59.86	60.63	11.03	27.76	15.75	22.71	17.65	16.85	22.53	9.14
42/43	8.57	17.67	12.38	51.88	7.82	14.16	15.25	13.41	8.05	7.35	5.83	1.64
43/44	3.49	14.15	14.53	16.99	21.12	16.26	9.65	9.61	2.95	0.00	0.00	1.07
44/45	2.82	18.21	21.37	40.10	16.82	18.86	18.75	27.81	9.75	2.25	8.83	7.24
45/46	11.67	18.27	12.18	19.78	9.42	9.76	4.05	0.64	0.00	0.00	5.88	3.18
46/47	5.08	12.17	22.78	8.68	3.12	4.65	6.17	1.95	0.00	0.00	5.80	0.00
47/48	0.33	18.28	9.76	5.30	2.32	7.86	8.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00
48/49	5.15	9.06	38.24	22.82	12.23	17.76	12.05	20.31	5.95	3.65	6.63	4.34
49/50	22.47	40.47	14.78	16.48	4.02	8.76	3.65	0.00	0.00	0.00	0.35	2.16
50/51	19.08	40.85	18.63	27.49	12.32	13.86	7.15	13.41	2.05	0.00	1.89	1.31
51/52	4.17	29.56	55.40	29.88	11.72	13.36	9.35	9.81	0.35	0.00	1.65	0.95
52/53	4.90	32.66	32.03	18.19	8.02	13.36	6.15	9.51	0.00	0.00	1.91	3.55
53/54	12.30	34.47	31.60	53.38	25.72	14.46	15.85	23.11	7.25	2.35	9.13	1.74
54/55	2.87	38.67	21.98	17.88	5.22	8.16	8.65	3.71	0.00	0.00	0.00	0.00
55/56	1.97	20.57	12.81	9.32	5.93	7.86	7.85	1.61	0.00	0.00	0.00	0.05
56/57	4.23	4.39	11.92	27.82	9.03	14.16	13.25	7.31	0.00	0.00	2.77	0.00
57/58	5.79	17.32	21.00	24.01	6.33	10.26	8.45	6.81	0.00	0.00	0.51	0.00
58/59	6.31	41.93	14.00	19.71	5.03	14.76	10.25	8.31	0.00	0.00	0.00	4.78
59/60	10.77	30.08	52.83	25.09	11.42	13.66	14.25	18.51	1.95	0.00	0.26	0.00
60/61	1.41	14.84	13.18	12.91	4.23	9.66	9.95	2.90	0.00	0.00	2.66	0.00
61/62	0.00	23.35	15.64	19.22	14.73	24.46	24.85	32.71	5.35	0.00	4.57	0.00
62/63	0.89	19.95	8.83	9.59	3.62	15.66	7.85	6.01	0.00	0.00	0.76	3.31
63/64	2.18	10.11	42.72	48.02	54.13	20.56	15.95	12.31	4.75	0.75	0.95	0.00
64/65	1.41	6.29	12.08	14.48	6.92	7.86	2.35	7.22	0.00	0.00	0.00	12.30
65/66	12.21	7.73	35.92	93.09	8.92	19.46	13.35	12.31	2.85	0.00	0.00	16.58
66/67	3.24	75.52	17.79	16.68	14.52	14.86	13.25	13.81	5.85	3.65	2.95	0.03
67/68	3.85	7.99	15.78	5.28	8.92	15.66	9.85	5.31	0.09	0.00	0.63	0.00
68/69	1.73	1.30	1.70	1.31	0.23	1.94	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
69/70	8.58	24.88	17.07	17.93	4.33	1.77	1.05	1.51	0.00	0.00	0.00	0.00
70/71	4.85	12.12	36.67	18.10	6.92	6.96	6.75	6.89	0.00	0.00	0.00	0.38
71/72	4.88	30.46	22.14	14.02	7.03	12.66	8.85	6.91	0.00	0.00	0.00	1.82
72/73	23.14	51.66	23.21	46.12	48.23	17.06	17.25	12.21	1.85	0.00	0.00	0.00
73/74	5.97	13.07	42.58	11.58	3.02	16.06	9.65	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00
74/75	20.25	83.17	17.73	10.69	9.32	7.26	6.75	8.51	1.75	0.00	1.33	7.49
75/76	14.13	21.15	89.65	25.90	30.32	14.16	4.05	5.91	5.05	0.00	2.60	3.86
76/77	6.60	27.98	11.26	10.60	11.87	42.96	28.35	9.31	0.00	0.00	0.00	3.62
77/78	13.70	27.15	103.61	45.11	18.73	27.76	33.75	16.81	2.45	0.00	0.00	1.48
78/79	6.89	24.09	107.59	17.81	27.03	27.46	45.15	25.91	13.25	0.58	0.14	2.80
79/80	14.61	12.09	31.64	56.59	40.52	28.76	41.95	27.71	10.65	4.04	5.14	23.44
80/81	43.83	54.02	62.69	33.48	18.92	25.66	24.55	43.41	1.51	8.04	0.00	3.32

EXCEDENTES RIO TENO DISPONIBLES PARA CANAL TENO - CHIMBARONGO
Caudal medio mensual (m³/s)

ARO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
41/42	30.2	36.1	61.0	198.0	144.2	53.2	83.5	120.7	71.5	41.1	29.7	30.7
42/43	21.5	25.0	24.7	92.6	32.7	42.2	78.8	46.7	17.6	4.7	12.0	15.4
43/44	25.5	35.2	38.5	28.4	85.8	49.2	48.0	22.4	0.0	2.2	8.3	22.3
44/45	36.3	45.5	47.7	95.9	70.7	86.5	99.3	107.9	30.5	58.5	14.8	19.1
45/46	42.4	20.1	28.5	46.3	49.8	29.6	47.0	4.4	0.6	0.0	0.0	10.6
46/47	16.5	24.6	47.0	23.4	18.3	19.5	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	11.9
47/48	12.7	33.6	35.3	27.4	31.9	38.1	58.3	26.0	0.0	0.0	3.2	16.3
48/49	22.1	26.7	86.9	42.4	76.9	69.9	79.5	70.1	25.2	0.0	5.3	6.0
49/50	92.8	42.0	30.5	33.6	14.9	19.6	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	22.6
50/51	99.1	57.9	24.7	62.2	60.4	45.7	71.6	87.1	37.1	0.0	0.0	10.4
51/52	21.0	66.0	123.3	61.1	62.3	40.7	60.6	59.5	15.3	0.0	1.5	4.3
52/53	35.1	45.5	52.9	33.2	10.1	27.1	12.8	11.3	0.0	0.0	1.8	12.7
53/54	30.2	36.1	61.0	198.0	144.6	53.2	83.5	120.7	71.5	41.1	29.7	30.7
54/55	26.4	83.7	43.1	41.1	26.4	23.5	36.3	23.6	3.2	0.0	0.0	4.7
55/56	14.3	66.0	31.6	26.4	31.9	28.8	41.1	17.9	8.8	0.0	13.2	24.0
56/57	29.3	20.8	39.3	51.5	39.9	37.1	42.7	14.5	0.0	0.0	0.0	6.9
57/58	28.2	28.0	66.9	52.9	28.4	32.0	33.6	16.1	0.0	0.5	0.0	19.4
58/59	25.9	70.1	43.8	63.8	51.3	60.8	67.6	42.3	17.1	1.3	17.8	67.1
59/60	44.9	56.8	112.2	73.1	72.1	62.5	98.9	90.4	29.1	3.4	9.9	6.8
60/61	12.7	38.0	32.0	33.0	18.4	41.2	44.4	6.0	0.0	0.0	48.6	4.6
61/62	9.6	29.9	37.3	53.8	87.5	105.0	100.1	89.6	33.8	2.3	10.8	9.2
62/63	12.5	38.2	28.2	43.8	22.7	49.5	57.2	8.1	0.0	0.0	1.4	0.3
63/64	12.4	17.6	66.9	81.8	84.3	73.1	78.6	138.7	78.6	18.0	10.8	11.7
64/65	11.6	16.3	22.8	24.4	20.6	22.2	31.8	20.4	0.0	0.0	0.0	34.3
65/66	37.4	44.6	81.2	130.9	39.8	80.1	89.7	72.2	67.7	6.6	12.7	36.0
66/67	32.7	99.8	90.4	51.5	55.5	70.7	83.3	89.3	64.8	21.2	9.6	12.8
67/68	21.2	12.4	6.2	8.9	18.1	45.1	37.4	18.3	0.0	0.0	0.7	15.9
68/69	5.1	12.2	22.1	22.8	15.2	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.4
69/70	26.8	75.8	50.9	56.1	24.6	20.9	21.3	31.8	4.3	0.0	0.0	1.4
70/71	12.7	18.5	39.0	36.4	27.7	30.1	20.2	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0
71/72	16.9	37.1	57.6	35.2	24.2	42.8	33.5	12.7	0.0	0.0	24.3	2.5
72/73	91.8	134.9	51.9	148.1	94.4	74.6	70.2	138.7	112.6	44.3	23.8	11.2
73/74	71.5	38.7	69.7	41.8	34.9	60.3	44.4	43.7	2.4	0.0	0.0	1.8
74/75	84.1	146.4	69.6	41.3	35.2	34.4	37.8	41.6	14.9	0.0	0.0	2.1
75/76	25.9	70.1	43.8	63.8	51.3	17.8	56.7	55.6	0.0	0.0	0.0	0.0
76/77	0.73	18.4	12.7	11.9	4.95	24.9	36.7	11.6	0.14	0.11	0.0	0.25
77/78	14.1	28.0	32.2	23.1	35.0	40.8	57.9	64.8	10.6	3.16	0.73	0.34
78/79	5.51	24.0	35.2	45.6	39.3	47.8	62.5	73.9	57.7	14.4	0.28	0.15
79/80	17.7	12.0	14.2	62.0	48.9	39.6	37.9	68.1	39.1	4.21	0.14	28.4
80/81	50.9	51.7	51.0	53.0	19.0	14.9	24.7	42.0	9.24	0.61	0.52	0.88

ESTADISTICA HASTA EL 75/76 SACADA DEL INFORME "ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD MOYA DEL RIO RAPEL" AGROIPLA
ESTADISTICA DESDE EL 76/77 SACADA DE DATOS DE TRASVASES HISTORICOS DEL CANAL TENO CHIMBARONGO.

Por su parte las recuperaciones que salen de cada sector (externas) se calculan sobre la base de los sobrantes totales del sector, que se calculan considerando tanto el área de riego directo como indirecto de cada sector. Como los distintos sectores de riego drenan parcialmente hacia distintos cauces superficiales, se dividen estos en subsectores que definen hacia donde se producen las recuperaciones externas, según la disposición física del área del sector considerado. Los subsectores definidos en cada sector, y las áreas de riego directo e indirecto consideradas, se adoptaron esencialmente del informe (1) ya citado, y se entregan en la Tabla E - 5. Por su parte las recuperaciones externas a cada sector se señalan esquemáticamente en la figura E - 1.

T A B L A E - 5

Subdivisión de Sectores de Riego para el Cálculo de Reusos Internos y Recuperaciones Externas.

Sector de Riego	Destino de las Recuperaciones Externas	Nº Subsector	Riego Directo (ha)	Riego Indirecto (ha)	Area Total (ha)
TI1	Estero Zamorano	1	8.986	2.047	
	Estero Antivero	2	797	25	
	Estero Los Maquis	3	507	0	
		Totales	10.290	2.072	12.362
TI2	Tinguiririca	1	340	0	
	Estero Chimbarongo	2	14.610	7.771	
		Totales	14.950	7.771	22.721
TI3	Tinguiririca	1	884	217	
	Estero Chimbarongo	2	8.215	3.861	
		Totales	9.099	4.078	13.177
T4TI	Tinguiririca	1	1.460	0	1.460
T4	Tinguiririca	1	5.796	1.426	7.222
CH2	Estero Chimbarongo	1	18.216	10.810	29.026
CH3	Estero Chimbarongo	1	4.451	2.641	7.092
Alcones	Tinguiririca	1	17.572	5.858	23.430
Nilahue	Fuera del Sistema	1	20.431	3.606	24.037

Para el cálculo de reusos internos y recuperaciones externas a cada sector se procede de la forma que se señala en lo que sigue:

Denominando:

S1i: área de riego directo del subsector i.

S2i: área de riego indirecto del subsector i.

Tbi: tasa bruta de riego del subsector i equivalente a la tasa neta dividida por la eficiencia de riego.

Te: tasa efectiva (según informe (1)) o "pérdida" global de agua a nivel del sector producto del uso-consumo y otras.

Entonces, es posible calcular la demanda efectiva de agua de cada subsector según:

- a) Caso en que las recuperaciones del área de riego directas son mayores que las demandas brutas de riego requeridas para el área de riego indirecta del subsector:

$$\frac{S2i}{S1i} < (1 - Te) \Rightarrow T_{si} = \frac{S1i}{(S1i + S2i)} \times T_{Bi}$$

- b) Caso en que las recuperaciones del área de riego directa son menores que las demandas brutas de riego requeridas por el área de riego indirecta del subsector :

$$\frac{S2i}{S1i} > (1 - \frac{Te}{T_{Bi}}) \Rightarrow T_{si} = \frac{S1i}{(S1i + S2i)} \times Te + \frac{S2i}{(S1i + S2i)} \times T_{Bi}$$

en que TSi es la tasa de riego del subsector i considerando los reusos internos.

Luego es posible calcular la tasa media ponderada a nivel de sector considerando los reusos internos del agua, de la siguiente forma, para n subsectores:

$$\bar{T}_s = \frac{\sum_{i=1}^n T_{si} \times S_i}{\sum_{i=1}^n S_i}$$

en que la superficie total subsector i es: $S_i = S_{1i} + S_{2i}$.

Finalmente, para calcular las recuperaciones totales del sector (externas), se adopta lo siguiente:

$$R = S \cdot (\bar{T}_s - T_e)$$

en que R = recuperaciones externas totales del sector.

S = superficie total del sector.

A su vez, cuando existen n subsectores que drenan hacia diferentes cauces superficiales, es preciso dividir el valor total de R según su origen por subsectores; para ello se calculan los coeficientes α_i que multiplican el valor de R , para entregar las recuperaciones extensas de cada subsector i , de la siguiente forma:

$$\alpha_i = \frac{(T_{si} - T_e) \times S_i}{\left(\sum_{i=1}^n T_{si} \times S_i \right) - T_e \times \sum_{i=1}^n S_i}$$

En el informe (1) ya citado se usó un valor de $T_e = 11.000$ m³/Há/año, con una distribución mensual igual a la distribución mensual de las demandas de riego.

En el presente caso, se procesó el modelo de simulación variando paramétricamente el valor de T_e (considerando también una distribución mensual igual a la distribución mensual de las demandas de riego) y variando paramétricamente la eficiencia de riego, usando las demandas de riego calculadas para este estudio. Estos procesos del modelo fueron realizados manteniendo para toda la estadística hidrológica histórica las mismas condiciones, de tal forma de obtener respuestas en términos de porcentajes de demandas suplidas y déficits que fuesen representativas de las condiciones de riego "actuales" en cada sector de riego. Con la apreciación de que la situación "actual" de riego en los sectores T11 y T12 es buena y que al menos deben tener una "seguridad de riego" de 85%, se obtuvo como valores apropiados de simulación para $T_e = 10.000$ m³/Há/año y para la eficiencia de riego 30%.

En consecuencia, para el resto de los procesos del modelo se adoptaron estos valores. Te se mantuvo siempre constante para todos los años de simulación, mientras que la eficiencia de riego se proyectó en el tiempo, según distintos escenarios de mejoramiento, a partir del valor 30% en el año inicial del proyecto.

2.4 Pérdidas por Conducción.

Se empleó con factor de pérdidas por conducción, no recuperables, y aplicadas directamente a las demandas de riego, constante para todo el período de simulación. En la Tabla E - 6 se señalan los valores adoptados.

T A B L A E - 6

% de Pérdidas por Conducción en cada sector de riego.

Sector de Riego	% de Pérdidas
TI1	10
TI2	10
TI3	10
T4TI	10
T4	10
CH2	10
CH3	10
Nilahue	8.8
Alcones	23.1

2.5 Afluentes al Embalse Rapel.

Dado que en los distintos escenarios de desarrollo del proyecto de riego Convento Viejo, los afluentes al embalse Rapel son afectados de distinta forma, y consecuentemente la generación hidroeléctrica de la Central Rapel es correspondientemente afectada, se ha considerado en el modelo la evaluación de la generación hidroeléctrica en esta Central de acuerdo con los afluentes y las condiciones de generación usuales. La valoración de la energía generada por la central se ha hecho en cada caso conforme a los valores usuales para esta, y asimismo, se ha valorizado la potencia firme tomando la generación del período Abril-Septiembre de un año 95% de probabilidad de excedencia de los afluentes, y valorizándola a US\$43/KW/año.

Los afluentes del embalse Rapel comprenden esencialmente los caudales de los ríos Tinguiririca y Cachapoal. Los segundos, no son afectados por el proyecto, en cambio, los aportes por el río Tinguiririca son afectados por el mismo. En cuanto a los afluentes correspondientes a la hoya del río Tinguiririca, el modelo considera los siguientes:

- Recursos sobrantes del río Tinguiririca, luego de satisfacer todas las demandas de riego aguas arriba, y luego de trasvasar excedentes en este río por el canal Tinguiririca-Convento Viejo.
- Recursos trasvasados a la hoya del río Tinguiririca por el canal Teno-Chimbarongo, por sobre 40 m³/s. Estos se considera que entran directamente a Rapel.
- Caudales de rebase desde el Embalse Convento Viejo.
- Recuperaciones de riego finales de los sectores CH, Alcones y T4.

La suma de los valores anteriores, en cada período de simulación, es la entrada a Rapel por el río Tinguiririca. Las estadísticas históricas consideradas fueron los afluentes totales al Embalse Rapel, extraídas del informe "Influencia del Embalse Convento Viejo en la Central Hidroeléctrica Rapel" (2), hasta el año 1975-76. Estas se complementaron con información proporcionada por la Comisión Nacional de Riego, hasta el año 1980-81.

Para confeccionar una estadística de afluentes a Rapel "no afectados por el proyecto Convento Viejo", que sirva de base para agregar los aportes con proyecto en las diferentes situaciones, se procedió a realizar una pasada básica del modelo con las demandas "actuales" de riego (como representativas del riego histórico) y con distribuciones de agua a los diferentes sectores conforme a derechos; además, en esta pasada se descontaron los aportes del Teno-Chimbarongo, desde la fecha en que comenzó su operación (Octubre de 1975 en adelante). La estadística así generada sería representativa de los afluentes históricos por el río Tinguiririca a Rapel y consecuentemente se descontó de los afluentes totales al embalse.

El modelo usa la base estadística anterior, para agregar en cada escenario de desarrollo del proyecto, los aportes por el río Tinguiririca que ingresan al embalse Rapel, en la forma antes dicha.

(2) "Influencia del Embalse Convento Viejo en la Central Hidroeléctrica Rapel". Pablo Isensee M. Comisión Nacional de Energía 1990.

2.6 Salidas del Modelo.

En cada corrida de simulación el modelo puede entregar las siguientes tablas de resultados a nivel de valores mensuales:

- Estados del Embalse Convento Viejo.
- Caudales de Transvases desde Tinguiririca a Convento Viejo.
- Caudales del canal Convento Viejo-Tinguiririca.
- Porcentajes de demandas suplidas en cada sector de riego, y también por rubros de cultivos.
- Rendimientos de cada sector en función de las demandas suplidas.
- Afluentes al embalse Rael.
- Recuperaciones de riego externas en cada sector.

Las principales salidas del modelo se incluye en Anexo E.2.6.

3. Balance Hídrico

El resultado del análisis de las salidas del Modelo de Simulación, se resume en lo que sigue:

3.1 Situación Base Sin Proyecto o Actual

Sector 1 Excluido (TI1, TI2 y TI3 en Diagrama Modelo)

En la situación actual todas las demandas de aguas de riego del sector 1 son satisfechas, considerando una eficiencia de aplicación de agua de 30 %, con una seguridad de riego superior al 87,5%

Desde el punto de vista productivo se obtienen los rendimientos potenciales máximos de frutales y viñedos todos los años. En el caso de los cultivos anuales y praderas también se obtienen los rendimientos potenciales máximos, excepto en un año de los 40 de la serie hidrológica (27-28) año de gran sequía, en que los rendimientos se ven seriamente afectados por el fuerte estiaje de primavera - verano.

Sector 2 Chimbarongo

En la situación actual el riego del sector 2 tiene una baja seguridad de riego 10% produciéndose fuertes déficit en 36 años de los 40 de la serie.

El suministro de agua es deficitario, no satisfaciendo las demandas de plantaciones, cultivos y praderas. En el caso de frutales y viñedos se observa un año seco en que los rendimientos potenciales no pueden lograrse, alcanzando teóricamente sólo un 40 % de éstos. En el resto de los años los rendimientos potenciales se ven severamente afectados en 7 años siendo prácticamente máximos en los restantes. En los cultivos anuales y praderas se observa un comportamiento similar.

Sector 3 Las Toscas

En la situación actual la seguridad de riego es de sólo 17,5 %, sus características y comportamiento son similares a las del Sector 2.

Sector 4 Las Arañas (T4 TI y T4 en Diagrama Modelo)

Las seguridad de riego del sector es de 75%.

En este sector, concentrando los recursos en frutales y viñas, los cultivos anuales y praderas se ven afectados sólo un año, logrando en el resto de la serie rendimientos potenciales de 70 a 100% del total, dado que los déficit se producen bien avanzado el Verano (Febrero).

3.2 Situación Base Con Proyecto. Area de Mejoramiento Eficiencia Aplicación 30 - 45%

Sector 1 Excluido (TI1 y TI2 y TI3 en Diagrama Modelo)

Con proyecto y tecnificando el riego, la seguridad de riego del sector alcanza a un valor superior a un 87,5%, satisfaciéndose plenamente las demandas de los cultivos y plantaciones para el logro de rendimientos máximos, excepto en el año seco 27 - 28.

Sector 2 Chimbarongo

El sector 2 alcanza una seguridad de riego de 100 %, satisfaciéndose plenamente las demandas todos los años, lográndose los rendimientos máximos potenciales.

Sector 3 Las Toscas.

También se logra una seguridad de riego de 100 % y plena satisfacción de las demandas todos los años, lográndose los rendimientos máximos potenciales.

Sector 4 (T4TI y T4 en Diagrama Modelo)

El sector 4 es regado con una seguridad de riego de 90%, satisfaciendo plenamente todas las demandas mensuales y logrando rendimientos potenciales máximos.

3.3 Situación Base con Proyecto, eficiencia aplicación 30-50% y Alcones 30-50%

Sector 1 (TI y TI2 y TI3 en Diagrama Modelo).

La seguridad de riego del sector se mantiene igual o superior al 87,5%, satisfaciéndose plenamente las demandas.

Sector 2 Chimbarongo

La seguridad de riego para este sector es 87,5%, con dos años que se producen déficit de importancia en los últimos meses de la temporada de riego. Las demandas de frutales y viñedos son satisfechas prácticamente en un 100% todos los años, al igual que la de los cultivos anuales y praderas, lográndose los rendimientos esperados.

Sector 3 Las Toscas

Presenta las mismas características que el Sector 2.

Sector 4 (T4 Ti y T4 en Diagrama Modelo).

La seguridad de riego de este sector es de 90%. Las demandas de agua son satisfechas todos los años, excepto en el 27 - 28. Los rendimientos son los máximos potenciales.

Sector de Nilahue.

La seguridad lograda para esta área es de 82,5% produciéndose déficits en la satisfacción de la demanda en 5 años de la serie, uno de los cuales se puede considerar seco (año 27/28). Los déficits en 3 años se producen en los dos últimos meses de la temporada, Marzo - Abril, y en el restante ocurre en Enero-Febrero.

Los rendimientos potenciales de frutales y viñas no se verán afectados por asignarseles los recursos disponibles; los rendimientos de los cultivos anuales podrán alcanzar rangos de 90 a 100% del potencial, excepto en el año 27/28, de sequía severa, en que alcanzarían valores del orden del 40% del rendimiento potencial, sobre todo en los cultivos más sensibles a los déficits de humedad disponible (aprovechable).

3.4 Situación Base con Proyecto, eficiencia aplicación 30-45% y Alcones, 30-50%

Sector 1 (T1, T12 y T13 en Diagrama Modelo)

Este sector mantiene las mismas características descritas en el numeral 3.3.

Sector 2 Chimbarongo

Este sector logrará una seguridad de riego de 87,5% satisfaciéndose las demandas de agua de riego todos los años, excepto el 27 y 28 de sequía en que sus rendimientos potenciales alcanzarían sólo un 70% del total; los cultivos anuales y praderas no se verían afectados en forma significativa.

Sector 3 Las Toscas

Este sector también alcanzaría una seguridad de riego de 87,5% y sus características son semejantes a las del sector 2 ya descrito.

Sector 4 (T4 T1 y T4 en Diagrama Modelo)

Sus características son similares a las descritas en el numeral 3.3.

Sector Alcones

Con el proyecto de riego ésta área logra una seguridad de riego de 84,5%, produciéndose un año con déficit severo (27/28) y déficits de 2 meses en 4 años de la serie hidrológica considerada.

Por la forma de distribución de los recursos, los frutales y viñedos logran plena producción todos los años, situación similar ocurren con cultivos anuales y praderas, los que incluso en el año de sequía alcanzaron producciones cercanas al máximo potencial.

F. PUESTA EN RIEGO PREDIAL

1. Mejoramiento Eficiencias de Riego (Aplicación)

1.1 Eficiencia actual de riego.

La baja eficiencia de aplicación de aguas de riego a nivel predial, restringirá en el futuro la incorporación al proyecto de nuevas áreas bajo riego, a menos que se tomen las medidas necesarias para mejorar la eficiencia de aplicación hasta alcanzar valores del orden del 50 a 55% .

De acuerdo con observaciones hechas en el terreno, es posible afirmar que las eficiencias actuales son del 25 a 35%, o menos cuando hay abundante agua en los canales, aumentando ligeramente cuando hay escasez de agua.

El aumento en las eficiencias medias a nivel predial revestirá especial importancia en las zonas actualmente bajo riego, donde será necesario no sólo cambiar la mentalidad de los regantes que ya tienen hábitos adquiridos, sino también hacer inversiones en obras, cuya justificación puede no ser tan obvia para los propietarios y campesinos debido a que ya existe una infraestructura de riego. En las zonas nuevas en cambio, la inexistencia de obras de riego hará más fácil la introducción y aceptación de la tecnología necesaria para lograr las eficiencias propuestas en este estudio, a través de los programas de capacitación y extensión y otras medidas indicadas en el desarrollo de este proyecto.

1.2 Medidas propuestas para mejorar la eficiencia de riego.

Para alcanzar los niveles de eficiencia previstos se han considerado cuatro tipos de medidas:

- a) Construcción de obras adecuadas de control y medida y en especial de tranques nocturnos para acumular el agua que corre por los canales durante las noches.
- b) Mejoramiento de las técnicas de regadío. En las secciones siguientes de este capítulo se describen los métodos actualmente aplicados y se proponen métodos mejorados, cuya adopción por parte de los agricultores deberá ser inducida a través de un sistema eficiente de asistencia técnica.
- c) Mejoramiento predial. La aplicación correcta de las técnicas de riego recomendadas sólo podrá hacerse si los predios son preparados en forma adecuada. Las prácticas de mejoramiento propuestas y su costo estimado se detallan en las secciones 4 y 5 de este capítulo.

d) Medidas de orden organizacional y administrativo, destinadas a promover el ahorro de agua por parte de los regantes. Estas medidas pueden resumirse así:

- Entregar en las cabeceras de los canales, las tasas de riego ponderadas correspondientes a las áreas servidas por cada canal, con el objeto de definir un límite superior a la disponibilidad del recurso hídrico que obligue a cada regante, o asociación de regantes, a utilizar mejor el agua disponible.
- Implantar un programa efectivo de asistencia técnica, que permita al regante entender y aplicar los principios básicos de cada método de riego para obtener mejores eficiencias a nivel predial.
- Capacitar a los obreros regadores.
- Abrir líneas de crédito o ampliar las existentes, para adecuar los predios mediante el emparejamiento y nivelación de los paños, la construcción adecuada de acequias, desagués, estructuras, etc.

2. Sistemas Actuales de Riego

2.1 Características generales.

La mayor parte del área actualmente bajo canal se riega por tendido (inundación sin control), método que se aplica principalmente para el riego de frutales y viñas, cultivos en hilera, empastadas y cereales. Sólo parte mínima (1% aproximadamente) de los frutales y viñas así como los cultivos en hilera se riegan por surcos. En el caso del arroz se utiliza exclusivamente el riego por inundación controlada.

2.2 Descripción de los métodos actuales de riego.

2.2.1. Riego por tendido.

Se estima que alrededor del 99% del área que se cultiva actualmente bajo riego permanente o eventual, se riega por tendido o inundación sin control y aunque los principales cultivos que se riegan de ese modo son las empastadas y cereales (trigo, cebada, avena forrajera), el riego por tendido se utiliza también para frutales, viñas y cultivos en hilera, tales como maíz, frejol, maravilla, etc.

2.2.2. Riego por surcos grandes y pequeños.

Los surcos se utilizan para regar sólo una pequeña parte del área (1 %) actualmente bajo riego, principalmente en frutales, viñas y cultivos en hilera.

2.2.3. Riego por inundación controlada.

En el área del proyecto el arroz es el único cultivo que se riega por inundación controlada, utilizando el método de bordos o pretilos en curvas de nivel, por lo general, en suelos arcillosos. La práctica consiste en inundar las platabandas conformadas por los pretilos que se construyen a lo largo de las curvas de nivel de los paños, y que confinan el agua vertida al cultivo. El método de riego observado en la mayoría de los casos consistió en la inundación sucesiva de las platabandas, empezando desde las más cercanas a la acequia, hasta terminar en las más alejadas.

2.3 Drenaje Superficial.

No hay mayores problemas de drenaje superficial a nivel predial, debido en parte, al grado de uniformidad de las pendientes.

3. Métodos de Riego Propuestos para las Areas de Mejoramiento y Nuevo Riego.

3.1 Selección de los métodos.

En líneas generales, se recomienda el riego por surcos para los frutales y cultivos anuales en hilera. Se recomienda, asimismo, eliminar el riego por tendido para los cereales y empastadas, haciéndolo con requeras en curvas a nivel, por bordos longitudinales, en contorno, o bien por platabandas de inundación o "pretilos". Este último método se recomienda también para el riego del arroz.

3.2 Riego por Surcos.

El riego por surcos se recomienda para los huertos frutales y cultivos anuales en hilera.

3.3 Riego por bordos o bordes.

El riego por bordos (pretilos) se recomienda en reemplazo del riego por tendido para los cultivos permanentes de alfalfa y empastadas y para los cereales.

3.4 Riego por platabandas e inundación.

Este método se recomienda para el riego de arroz y pastos que se han previsto en los suelos arcillosos del Proyecto.

4. Adecuación de Tierras a Nivel Predial

4.1 La adecuación de tierras a nivel predial constituye uno de los medios para conseguir las eficiencias programadas y comprende todos aquellos trabajos que se harán dentro de los límites de los predios con el objeto de facilitar la aplicación del riego y el escurrimiento rápido de las lluvias hacia los desagües, tanto en las zonas actualmente bajo riego como en las de futuro desarrollo. Existe, sin embargo, una diferencia entre la adecuación de tierras de los sectores actualmente bajo riego y la de las áreas nuevas, que merece mencionarse. En las primeras, ya existe una infraestructura de riego en operación de modo que las inversiones adicionales en adecuación de tierras pueden no ser muy evidentes para los propietarios, puesto que ellos vienen regando sus cultivos desde hace muchos años. Además, hay más de 12.000 há de frutales y viñas, donde muy poco podrá hacerse para mejorar las condiciones físicas de los predios.

4.2 Actividades consideradas.

El método de adecuación de tierras propuesto para el Proyecto comprende la preparación de los paños de riego y la localización de las acequias, desagües y estructuras necesarias para controlar el agua. Para preparar los paños de riego se ha previsto un emparejamiento de toda el área de nuevo riego y en sectores de lo ya regado.

4.2.1 Desmante.

El desmante se ha previsto sólo en las áreas de nuevo riego (Nilahue y Alcones). Consistirá en la remoción, acumulación y retiro (o quema) de la vegetación arbustiva existente en los fundos y parcelas. Esta vegetación está compuesta principalmente de espinos de altura variable entre 1,50 y 2,00 m, con tres o cinco ramas principales de diámetros medios variables entre 5 y 8 cm, que salen de un tronco de unos 12 a 15 cm de diámetro.

Los muestreos indicaron que una densidad de más de 130 arbustos por hectárea reflejaría las condiciones medias típicas de cada zona.

En estos trabajos se deberá utilizar maquinaria pesada, tal como tractores de oruga con convertidor de torque del tipo Caterpillar D-6 con hoja topadora y desgarrador (o similar).

4.2.2 Aradura y rastraje.

En las zonas actualmente bajo riego estas labores servirán al mismo tiempo tanto para la siembra de la temporada como para el emparejamiento, por lo que sus costos sólo deberán incluirse en la parte correspondiente a la producción de los cultivos.

En la zona de Nilahue, donde no será necesario hacer la adecuación en paralelo con el avance de las obras principales y secundarias, los costos de aradura y rastraje se imputaron en su totalidad al mejoramiento predial.

4.2.3 Emparejamiento.

Los trabajos considerados a este respecto para el Proyecto son aquellos que permitan efectuar el riego adecuado de los cultivos con el mínimo posible de movimiento de tierras. De este modo, y con base en las características generales de los suelos, cultivos y métodos de riego previstos, se estima que para la mayoría de los predios del proyecto sólo será necesario un emparejamiento, que consistirá en la remoción de los montículos aislados y el relleno de las depresiones locales.

4.2.4 Trabajos topográficos de apoyo.

Es conveniente resaltar que la adecuación de los predios en un área tan extensa como la del Proyecto, tendrá que apoyarse en trabajos de topografía que permitan tomar las decisiones del diseño.

4.2.5 Acequias de riego.

Los caudales que se entregarán a los predios del Proyecto por medio de los canales de riego variarán en función de las demandas hídricas de los cultivos, del área de cada predio y de las prácticas agrotécnicas de los agricultores.

Si los trabajos básicos de construcción de las acequias se hacen con maquinaria (acequiadora), lo más práctico y económico es construirlos de dimensiones fijas para todos los paños de riego de los predios, de tal manera que permitan transportar caudales promedios del orden de 100 l/s.

Para el rango de pendientes que se encuentran en el Proyecto, con un coeficiente de Manning de 0,030; las dimensiones normales de las acequias podrán ser:

Ancho de la plantilla 0,45 m

Talud 1 : 1,5 para suelos arenosos
 1 : 1,0 para suelos francos y arcillo-
 sos.

Profundidad minima 0,50 m

Estas son dimensiones que se pueden construir con retroexcavadoras livianas de mandos hidráulicos del tipo Atlas D36A o similar, accionada por tractor de llantas de 60-70 HP.

En general estas acequias deberán ser implantadas de tal forma que su rasante sea la del terreno a regar.

4.2.6 Desagües.

Los desagües o acequias de drenaje superficial a nivel predial, se localizarán al final de los paños de riego o en los bajos donde tienda a estancarse el agua proveniente de las lluvias durante el invierno o del riego durante el verano. Se harán, en su mayoría, con los mismos equipos de las acequias.

4.2.7 Colectores de drenaje y drenes.

En zonas de suelos arcillosos donde se cultiva arroz y exista la posibilidad de tener cultivos distintos en las áreas vecinas o en sectores con niveles freáticos muy superficiales, será necesario hacer colectores de drenaje y drenes. Estos colectores de drenaje se harán a mano o con pala retroexcavadora, según las siguientes especificaciones generales:

- Ancho de la plantilla 0,60 m
- Talud 1 : 1,5
- Profundidad Hasta estrata impermeable como máximo.

Los colectores serán complementados con pasadas de arado topo.

4.2.8 Estructuras de control de acequias de riego.

Las estructuras de control en las acequias de riego serán de retención simple (permanentes o portátiles), retención y caída, y cajas repartidoras. La mayoría de estas estructuras se construirán en madera por razones de economía y facilidad de construcción. (Cuadro 5.2.3.)

4.2.9 Estructuras de división y entrega a los paños de riego.

Estas estructuras o implementos serán permanentes o portátiles y tendrán por objeto dividir el caudal entre las acequias y entregar bajo control el agua de riego a los surcos y/o bordos.

La entrega a los surcos y platabandas se podrá hacer por medio de sifones portátiles y/o conductos o tubos adosados de salida libre o sumergida.

Las cajas de derivación de madera se proponen para entregar el agua a las platabandas que se riegan por inundación esporádica o permanente y se colocarán entre los terraplenes de las acequias y los paños de riego, con las dimensiones convenientes para poder manejar los caudales adecuados.

4.2.10 Estructuras de cruce.

Se han previsto dos clases de cruces: puentes de madera y alcantarillas.

4.2.11 Estructuras de entrega a los colectores de drenaje.

Las estructuras de entrega a los colectores de drenaje se han previsto para proteger los taludes de éstas en aquellos sitios donde las acequias de riego lleguen con sus fondos a más de 50 cm sobre el fondo de los drenajes.

5. Puesta en Riego Predial

5.1 Metodología.

La metodología aplicada para calcular los costos del programa de adecuación predial es la siguiente:

- a) Se definieron los diferentes tipos de trabajos y estructuras requeridos para el programa (por ha) y se calcularon sus costos unitarios respectivos.
- b) Los costos típicos por ha se extrapolaron a la totalidad del área y se totalizaron para el conjunto del área incluida en la Etapa I.

En lo que sigue se presentan en detalle los cálculos efectuados de acuerdo a esta metodología.

5.2 Costos unitarios.

Los costos de las distintas actividades del programa de adecuación de tierras se calcularon en base a los costos unitarios para las labores que se ejecutarán con maquinaria agrícola, para la mano de obra prevista, para los trabajos topográficos de apoyo y para las estructuras necesarias a nivel predial.

Los costos unitarios de la maquinaria y equipos adoptados en el estudio se presentan en el Cuadro 5.2.1.

Cuadro 5.2.1.: Costos unitarios de la maquinaria e implementos para el programa de adecuación de tierras.
Moneda 1990.

Maquinaria y Equipo	\$/hr	Precio Privado (\$/Jornada)
(1) Tractor de orugas con Bulldozer	10.740/hr	85.920.-
Tractor agrícola y arado	1.880/hr	15.040.-
Tractor agrícola y rastras	1.979/hr	15.833.-
Tractor agrícola y subsolador	1.702/hr	13.616.-
Tractor agr. y niveladora agrícola	2.200/hr	17.597.-
Tractor agr. y cuchilla trasera	1.702/hr	13.616.-
Tractor agrícola y acequiadora	1.765/hr	14.119.-
Motoniveladora	8.500/hr	68.000.-

(1) Tipo D-6 con servomecanismo, o similar.

A partir de estos datos y con base en los rendimientos horarios señalados en el Cuadro 5.2.2 se han calculado los costos por hectárea de los diferentes tipos de trabajos previstos en el programa, los cuales se muestran también en dicho cuadro.

Cuadro 5.2.2.: Costo unitario de los trabajos previstos en el programa de adecuación predial.

Actividad	Maquinaria y/o Equipo	Rendim. Prom. (hr/ha)	Costo Activ. (\$/ha)
(1) Desmonte	Tractor orugas y hoja topadora	8,00	85.920
Aradura	Tractor agrícola y arado	2,00	3.760
(2) Rastraje	Tractor agrícola y rastra	2,00	3.960
Subsolado	Tractor agrícola y subsolador	0,33	562
Emparejam.	Tractor agrícola y niveladora agrícola	2,5	5.500
	Motoniveladora (área frutal)	3,0	25.500
Borrado de Canales	Tractor agrícola y cuchilla trasera	0,17	290
(3) Acequias	Tractor agrícola y acequiadora 250 (m/hr)		

(1) Sobre la base de una densidad promedio de 130 arbustos/ha

(2) Dos pases por ha

(3) Depende de los m de acequias por hectárea.

En el Cuadro 5.2.3 detallan los costos unitarios de las diversas estructuras previstas, en el supuesto de que se harán de madera de pino, y calculando a razón de \$ 862/m² (\$ 862 pulgada pino cepillado, aprox. 1,08 m²), más un 10 % para tratamiento y un 50 % por mano de obra.

Cuadro 5.2.3.: Costo unitario de las estructuras previstas.

Estructuras	Costo por Unidad (\$)
Caja repartidora de 4 salidas	5.000.-
Retención - caída de 40 cm	6.300.-
Retención - caída de 20 cm	5.200.-
Retención permanente	3.660.-
Caja derivadora libre	1.200.-
Retención portátil de madera	500.-
Conductos adosados de madera	200.-
Retención portátil metálica	9.000.-
Puentes de 3,00 m de ancho	25.000.-
Sifones plásticos (Ø 1")	--
Alcantarillas	20.000.-

5.3 Costos típicos por hectárea.

El análisis de la situación actual del riego ha permitido determinar, un conjunto de costos típicos por hectárea de los diferentes trabajos y estructuras requeridos. En los párrafos siguientes se detallan los coeficientes así obtenidos, indicando el procedimiento aplicado para el cálculo.

5.3.1. Desmante.

En el área de mejoramiento no se contemplan labores de desmante (destronque) y de ser necesarios no son relevantes.

En el área de nuevo riego, especialmente en los de Nilahue y Alcones se ha previsto la ejecución de estos trabajos. En Nilahue el desmante afectará a una superficie de 10.000 ha y en Alcones a una superficie equivalente de 3.300 ha (10.000 ha físicas) dada la manifiesta menor densidad de arbustos.

5.3.2. Nivelaciones.

No se ha considerado prudente contemplar obras de nivelación de suelos dadas las características de ellos (espesor). De ser necesarias serían puntuales, de no más de 100 m³/ha de movimiento a \$ 250/m³, con un costo por ha de \$ 25.000.-, de preferencia en los suelos destinados a frutales 6.600 ha (5.300 ha en áreas de mejoramiento y 1.300 ha en áreas de nuevo riego).

5.3.3. Emparejamiento.

Al revisar el área donde se desarrollará el proyecto de riego de Convento Viejo se pudo constatar que prácticamente todos los terrenos bajo canal se encuentran con alguna etapa de emparejamiento en la actualidad y que esta acción se puede considerar como una práctica habitual en la preparación de una buena cama de semillas y posterior implantación de un sistema de riego gravitacional en adecuadas condiciones. Será necesario realizarla con una mayor rapidez en las áreas que serán drenadas (30.000 ha), en el área de mejoramiento; en 5.590 ha en Nilahue, en 8.182 ha en Alcones; en 2.080 ha en las Rinconadas 2 y 4 y en 1.190 ha en la Rinconada 3.

El costo típico de esta labor por ha será de \$ 5.500. (30 m³/ha) para todas las áreas excepto Nilahue en donde será de \$ 9.625/ha (70 m³/ha). (Cuadro 5.2.2.)

5.3.4. Caminos Interiores.

Se ha establecido que se necesitan caminos interiores en aproximadamente 15.000 ha de suelos de capacidad de uso IVw, principalmente.

De estas 15.000 ha, un 50% requerirá caminos nuevos con un perfil tipo que considere una capa de rodado ripiada de 3 m de ancho, incluyendo bermas, 0,10 m de espesor con fosos de saneamiento a ambos lados en una faja de 4 m de ancho. El 50% restante requerirá mejoramiento de caminos existentes.

El desarrollo de caminos interiores se estima en 40 m/ha; el costo unitario promedio en \$ 2.100/m de camino interior y en \$ 8.400/ha de camino nuevo; el costo unitario de mejoramiento se estima en \$ 660/ha.

5.3.5 Cercos.

Se ha calculado que serán necesarios 40 m/ha de cercos nuevos, especialmente en el área de nuevo riego a razón de \$ 165/m lo que da \$ 6.600/ha. Para el área de mejoramiento se considera un costo de \$ 4.000/ha, especialmente en las áreas de praderas.

5.3.6. Construcción y Mejoramiento de Canales Intraprediales

Los costos de esta actividad se determinaron en base a un valor de \$ 280/m³.

Los costos de construcción de canales intraprediales se indican a continuación:

Cuadro 5.3.6.1.: Costos típicos por ha de construcción, mejoramiento de canales intraprediales.

Tipo de Canal	m/ha	\$/m ³	Costo \$/ha
Nuevo	60	280	16.800
Mejorado	Global		1.000

5.3.7. Desagües.

Los costos por ha se muestran en el Cuadro 5.3.7.1 :

Cuadro 5.3.7.1.: Costos típicos por ha de construcción de desagües. (1)

Tipo de Desagüe	m/ha	\$/m	Costo \$/ha
Nuevo	34	280	9.520
Mejorado	Global	1.000

5.3.8. Estructuras e implementos por ha.

El número y clase de estructuras e implementos de riego típico por ha se indican a continuación:

Cuadro 5.3.8.1. : Estructuras e Implementos por ha.

Cajas Distr.	Caídas 20cm	Caídas 40cm	Retenc. Perm.	Port.	Cajas Deriv.	Conductos Ados.	Sifon.	Ptes. Alcant.
0,16	0,25	0,16	0,20	1,00	0,25	1,00	1,00	0,15 0,10

El Costo por ha alcanza a \$ 10.590.-

5.3.9. Embalses de Regulación.

Para la necesaria regulación nocturna de los recursos se contempla embalses de regulación a nivel de canales a razón de ± 1 cada 200 - 400 ha. Se consideran embalses de tierra, con relación agua/tierra no superior a 2, en terrenos planos, con obras mínimas de control y entrega. El costo por ha se estima en \$ 24.695.- aplicables a la superficie bruta.

5.3.10. Drenaje.

En los grupos de manejo F e I han sido incluidos los suelos que requieren prácticas intensivas de conservación para ser cultivados y obtener los rendimientos proyectados, de acuerdo a sus aptitudes.

Los suelos incluidos en estos grupos de manejo ocupan una superficie de 34.175 ha brutas distribuidas en:

Grupo F: Comprende los suelos clasificados en las unidades IIIw de Capacidad de Uso. Se caracterizan, por ser suelos planos, moderadamente profundos a profundos, imperfectamente drenados, estratificados, de permeabilidad lenta o muy lenta, generándose niveles freáticos temporales en la situación actual, a 60 - 100cm de profundidad. Ocupan una superficie bruta de 19.111 ha (17.807 ha netas).

Grupo I: Agrupa los suelos clasificados en las unidades IVw de Capacidad de Uso. Se caracterizan por ser suelos casi marginales para cultivos por problemas serios de drenaje, cuya aptitud principal - una vez drenados - es la producción de praderas de arraigamiento superficial a medio y algunos cultivos hortícolas. Ocupan una superficie bruta de 14.564 ha (13.224 ha netas).

Las prácticas intensivas de conservación consisten en la construcción de sistemas de drenaje que permitan la evacuación de las aguas que escurren: a) superficialmente producto de las precipitaciones o riego; Drenaje o Desagüe Superficial y b) Del suelo mismo (pedón), producto de la infiltración de aguas lluvia o riego, lo que constituye el drenaje propiamente tal.

Al desarrollar el riego con aplicaciones de agua en cantidades y frecuencias mayores que las actuales, el problema drenaje se presentará en toda su magnitud, debiéndose adoptar las prácticas de conservación que permitan la utilización de los suelos en los cultivos y plantaciones propuestas con los rendimientos proyectados.

El sistema de drenaje que se propone es el de colectores abiertos, que vacían sus aguas a colectores principales, a los cuales acceden las estructuras formadas en el suelo por el "arado topo" que da el nombre a este tipo de drenaje. Se recomienda que los drenes topo tengan un desarrollo máximo de 200 m (60 a 200m) y un espaciamiento de acuerdo a las características de transmisión de agua del suelo - conductividad hidráulica -, diámetro del topo, espesor del acuífero, carga hidráulica en el punto medio y descarga específica equivalente al agua de riego que penetra al suelo y/o a la precipitación máxima diaria, entre las más relevantes.

Se ha estimado para esta etapa de desarrollo del proyecto, mientras no se investiguen y elaboren los antecedentes requeridos, que a lo menos serían necesarios 50 m de colectores por hectárea, con un volumen de 0,6 m³/ha de excavaciones a \$ 280/m³ (0,6 x 1,0 m) al cual vaciarán los topos implantados 0,4 - 0,7 m de profundidad espaciados cada 5 m en promedio (2.000 m/ha) a un costo de \$ 9/m

El costo total por ha es:

Colectores	:	50 x 0,6 x 280	=	8.400
Topos	:	2.000 x 9	=	18.000

				\$ 26.400

5.3.11 Colectores Extra Prediales

En las áreas que necesitan drenaje, la evacuación de los colectores a los cauces naturales cercanos requerirá la construcción de colectores secundarios con una intensidad estimada de 5 m/ha y de una capacidad mínima de 0,2 m³/seg.

Considerando colectores de sección 0,60 m x 1 m, el costo estimado es de:

Colectores Extraprediales : \$ 280 x 0,6 x 5 ≈ \$ 1.000/ha

5.3.12. Topografía de Apoyo:

Los trabajos de topografía consistentes en obligaciones de apoyo para el replanteo y ubicación de obras específicos se considera en \$ 300 / ha.

6. Costos totales de las obras de Puesta en Riego.

Los costos totales de las obras de puesta en riego para cada situación que se evalúa se indican en el Cuadro 5.3.

C U A D R O N O 5.3

O B R A S	\$/ ha	AREA DE MEJORAMIENTO		RINCONADA SECTORES 2 Y 4		M I L A H U E		A L C O M E S		RINCONADA SECTOR 3		T O T A L	
		SUP. CONS: (ha)	\$/ x 10	SUP. CONS: (ha)	\$/ x 10	SUP. CONS: (ha)	\$/ x 10	SUP. CONS: (ha)	\$/ x 10	SUP. CONS: (ha)	\$/ x 10	SUP. CONS: (ha)	\$/ x 10
1. DESMANTE	42.960	0	0	0	0	10.000	429,600	3.300	141,768	0	0	13.300	571,368
2. NIVELACION	25.000	5.300	132,500	300	7,500	1.000	25,000	0	0	0	0	6.600	165,000
3. EMPAREJAMIENTO Y MEJORAM. Alcones Milahue	5.500 9.625	30.000 0	165,000 0	2.080 0	11,440 0	0 5.590	0 53,804	8.182 0	45,001 0	1.190 0	6,545 0	41.452 5.590	227,986 53,804
4. CARINOS INTERIORES Nuevos Mejoramiento	8.400 660	6.500 6.500	54,600 4,290	2.940 0	24,696 0	12.000 12.000	100,800 7,920	12.000 11.000	100,800 7,260	1.613 0	13,549 0	35.053 29.500	294,445 19,470
5. CERCOS Nuevos Mejoramiento	6.600 4.000	0 13.000	0 52,000	2.940 0	19,404 0	18.000 6.000	118,800 24,000	17.000 6.000	112,200 24,000	1.613 0	10,646 0	39.553 25.000	261,050 100,000
6. CANALES INTRAPREDIALES Nuevos Mejoramiento	16.800 1.000	0 34.000	0 34,000	2.940 0	49,392 0	26.106 0	418,581 0	25.467 0	427,846 0	1.613 0	27,098 0	56.126 34.000	942,917 34,000
7. DESAGUES Nuevos Mejoramiento	9.520 1.000	0 29.000	0 29,000	2.080 0	19,802 0	18.330 0	174,502 0	15.360 0	146,227 0	1.190 0	11,329 0	36.960 29.000	351,859 29,000
8. ESTRUCTURAS E IMPLEMENTOS (1)	10.590	40.665	430,642	2.670	28,275	24.037	254,552	23.430	248,124	1.465	15,514	92.267	977,108
9. ENBALSES DE REGULACION (2)	24.695	44.785	1.105,966	2.940	72,603	26.106	644,688	25.467	628,908	1.613	39,833	100.911	2.491,997
10. DRENAJE	26.400	28.950	764,280	2.080	54,912	18.330	483,912	15.360	405,504	1.190	31,416	65.910	1.740,024
11. COLECTORES EXTRAPREDIALES	1.000	29.000	29,000	2.080	2,080	18.330	18,330	15.360	15,360	1.190	1,190	65.960	65,960
12. TOPOGRAFIA DE APOYO (2)	300	44.785	13,435	2.940	0,382	26.106	7,832	25.467	7,640	1.613	0,484	100.911	30,273
		2.814,713		290,986		2.782,319		2.310,637		157,604		8.356,260	

(1) SUPERFICIES NETAS
(2) SUPERFICIES BRUTAS

G. ASISTENCIA TECNICA A LOS BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.

1. Resumen.

El Mejoramiento del Riego, así como la incorporación de áreas de Nuevo Riego significarán importantes aumentos de la productividad agropecuaria de la zona de riego de Convento Viejo. Este aumento se obtendrá en términos de mayores calidad, cantidad y variedad de productos agrícolas.

2. Programas Considerados.

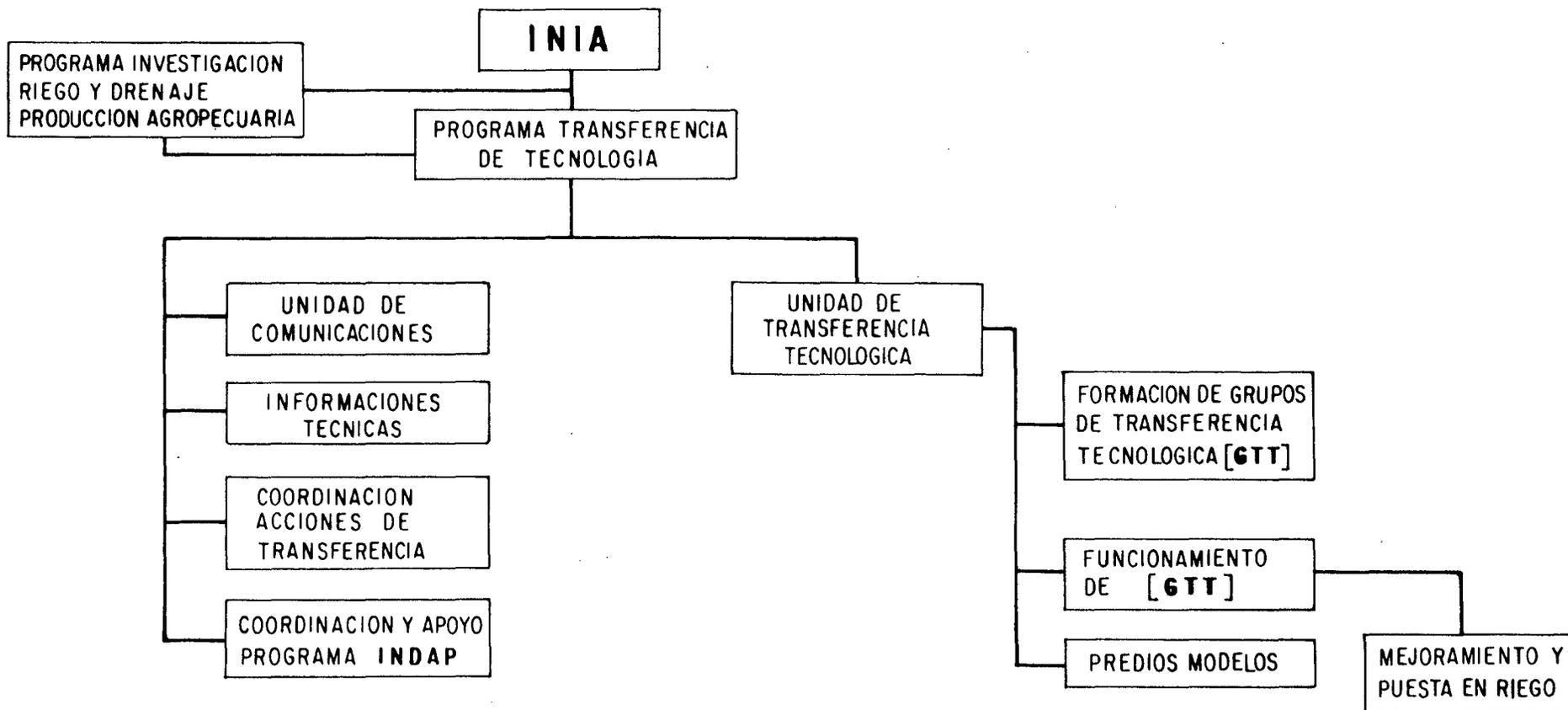
Para viabilizar estos mejoramientos y lograr que sus beneficios lleguen a sus verdaderos destinatarios, es decir, a los propietarios agrícolas, será necesario enfrentar diversos problemas no resueltos. Por esta razón se define que el Programa de Asistencia Técnica tendrá tres subcomponentes.

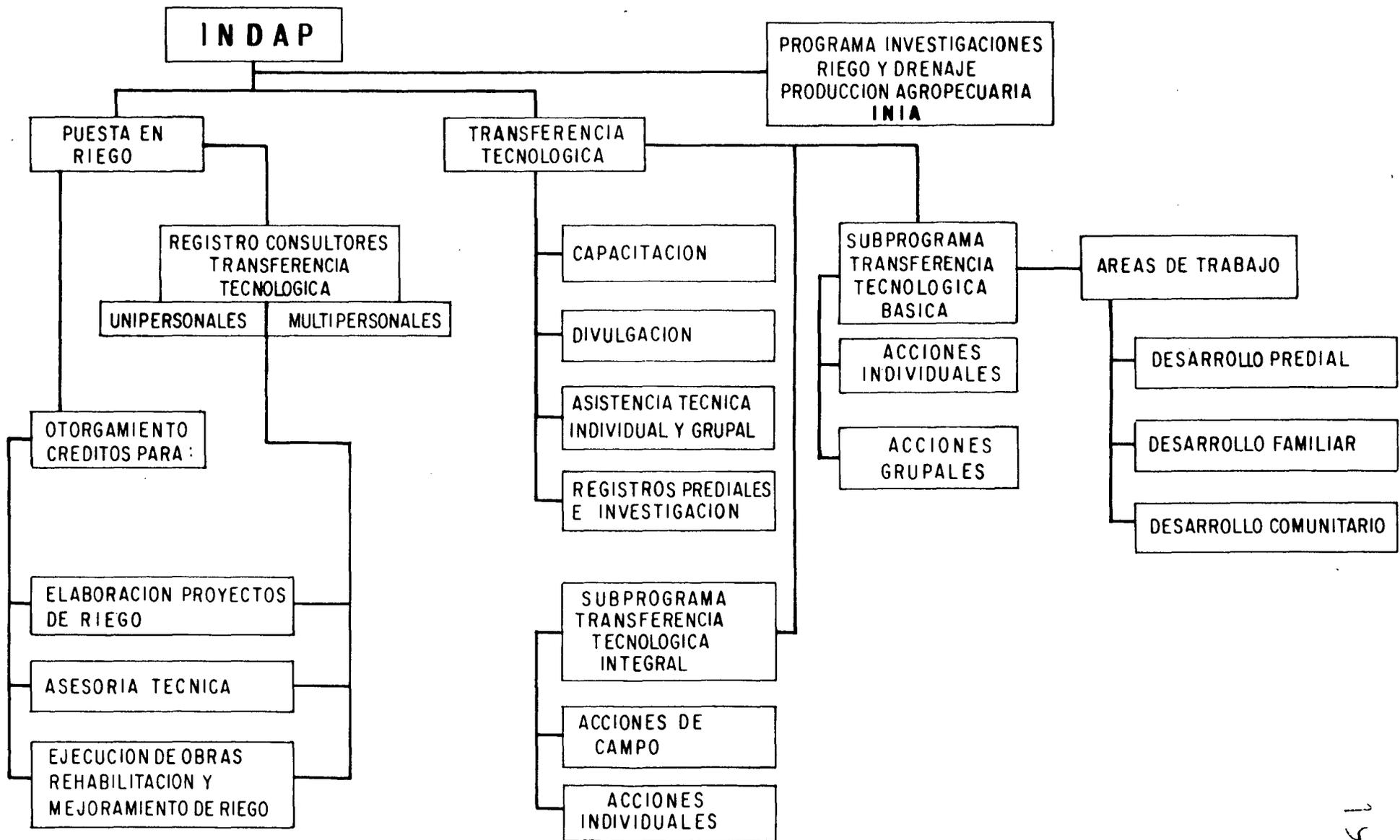
- Programa de Investigación, cuyo objetivo será definir las normas de riego y drenaje adecuados a los suelos, clima y cultivos de la zona.
- Programa de Transferencia Tecnológica y Asistencia Técnica, cuyo objetivo será elevar el nivel técnico de los agricultores.
- Programa de Capacitación de Obreros Regadores, que se establece por lo relevante que resulta la labor de los obreros que aplican el agua de riego.

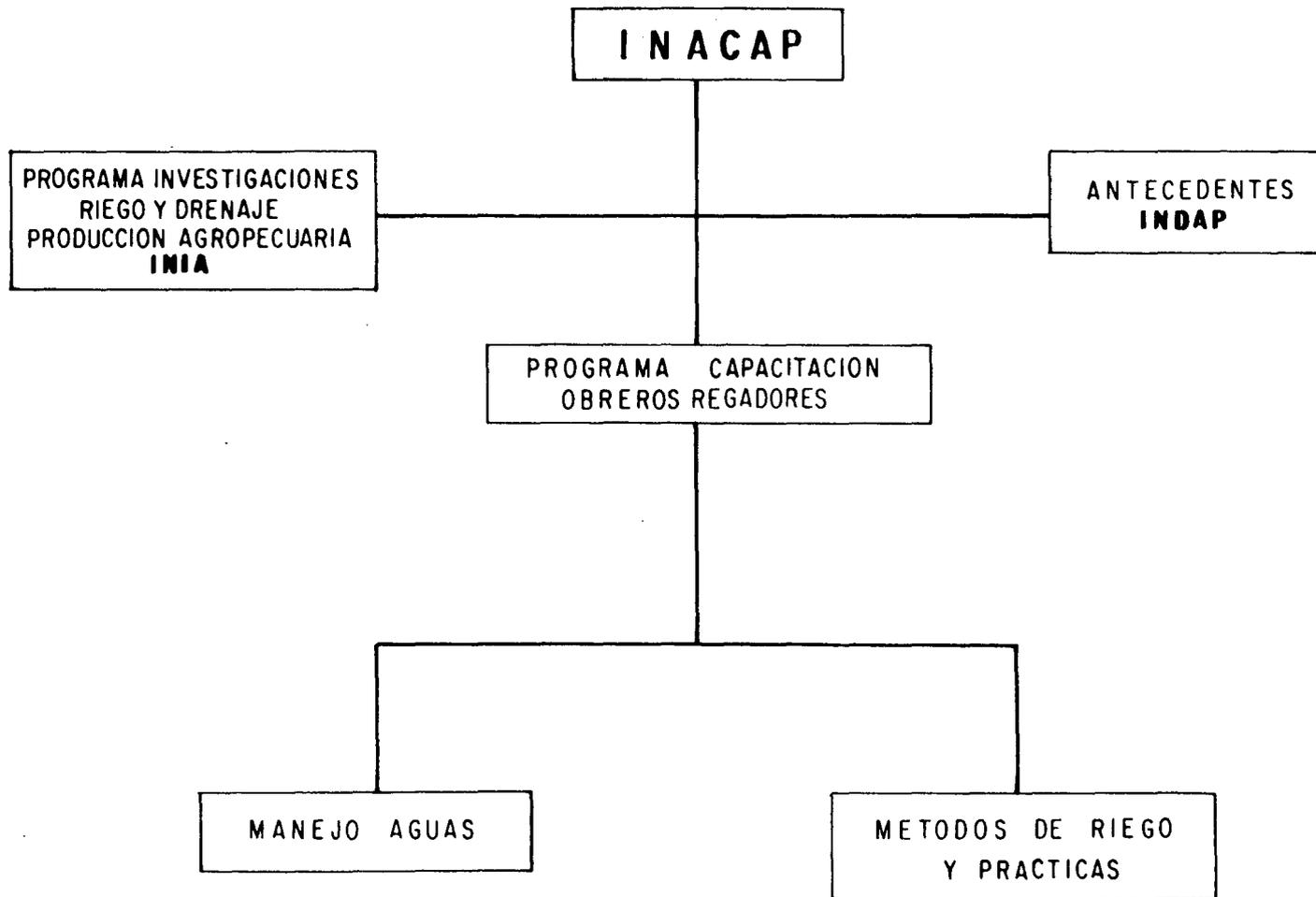
3. Implementación de los Programas de Asistencia Técnica.

Estos programas serán implementados a través de INIA para los propietarios de más de 12 HRB y a través de INDAP para los propietarios de menos de 12 HRB. El Programa de Capacitación de Obreros Regadores será implementado por INACAP.

En los esquemas que se incluyen en las páginas siguientes se caracterizan estos Programas, los que se detallan en el Anexo G. En los Cuadros G.1, G.2 y G.3 se detalla el costo de estos Programas para el Area de Mejoramiento, Sector de Nuevo Riego y Rinconadas.







H. CARACTERIZACION DEL USO FUTURO DE LA TIERRA SIN PROYECTO A 12 AÑOS PLAZO

Se considera que el uso actual de la tierra, como se indica en Cuadro Nº 1, no experimentará cambios de importancia en el lapso de 12 años. La superficie de cultivos ha alcanzado su desarrollo máximo en 1990 y los valores se han mantenido relativamente constantes desde 1977.

Se ha producido, en cambio, un aumento considerable de los rendimientos con relación a 1977, debido a avances tecnológicos. Este incremento, por efecto de estos avances, no podrá continuar a la tasa de crecimiento actual ya que desde hace dos años, se observa una tendencia a la estabilidad de rendimientos. Por lo tanto, en la situación futura sin proyecto los cultivos no experimentarán crecimiento en superficie y sí pequeños aumentos de rendimientos que pueden estimarse de 10 a 12 %, con excepción del maíz en el que se podría lograr un 20% de aumento.

La superficie con frutales va a crecer aunque no se implemente el proyecto, por tratarse de rubros de explotación muy favorables desde el punto de vista económico. Se ha propuesto que la superficie de frutales, en general, crecerá en algo menos de 200 ha en el período. Las especies que más se desarrollarán serán manzanos, perales y cítricos y posiblemente algunos berries.

El incremento de la superficie con frutales se hará, principalmente, a base de la disminución de las superficies plantadas con vides viníferas siguiendo la tendencia vigente, ya que en los últimos 20 años las superficies con viñas se han reducido en 2.000 ha, de las cuales 500 ha corresponden a los últimos 4 años.

No se esperan cambios en la superficie con pastos naturales, los que se reducirán ligeramente (menos de 250 ha). Se espera un ligero incremento de la superficie destinada a alfalfa (116 ha) producto de mayores disponibilidades de agua por arranque de viñas.

Los cambios que se puedan producir en la distribución relativa de los diferentes cultivos dependerá exclusivamente de los precios a excepción del arroz que tiene una superficie estabilizada, producto de las condiciones de suelo y socio-económicas de determinadas áreas de las comunas de Santa Cruz y Marchihue principalmente.

Cuadro H - 1

Uso Actual de la Tierra sin Proyecto a 12 años (ha)

	Hoy	A 12 años	Diferencia
Frutales	1.653	1.820	+ 167
Viñas	1.638	1.600	- 38
Total explot. Permanentes	3.291	3.420	- 129
Cultivos			
Maíz	6.169	6.169	
Frejol	733	733	
Trigo	6.904	6.904	
Arroz	4.106	4.106	
Barbechos y otros	1.007	1.007	
Total Cultivos	18.919	18.919	0
Alfalfa	2.884	3.000	+ 116
Pastos Naturales	15.571	15.081	- 245
Total Praderas	18.455	18.326	
Total	40.665	40.665	

I. CARACTERIZACION DE LA SITUACION FUTURA CON PROYECTO.

I.1 Metodología Area de Mejoramiento de Riego

La situación futura de desarrollo agropecuario que se ha planteado para el área de Mejoramiento de Riego de Convento Viejo, se basa en los lineamientos de política agrícola y económica vigentes y su principal objetivo es determinar los beneficios del proyecto, para los fines de evaluación, junto con servir de orientación a los empresarios agrícolas, productores y a las instituciones y empresas, privadas o estatales, que apoyaron los procesos productivos.

El Proyecto ha considerado el uso más adecuado de los recursos de que disponen los agricultores, pero siempre teniendo en mente la conservación del recurso suelo y la mantención de este patrimonio de interés nacional, determinando los grupos de manejo de sus suelos y las estructuras de cultivos a realizar, producto de las distintas rotaciones culturales planteadas, en función de las características de los suelos de los predios que conforman los estratos considerados: hasta 12 HRB y más de 12 HRB.

Para determinar las necesidades de inversión y las necesidades crediticias de ambos estratos, se procedió a la determinación de los valores globales para el proyecto y a continuación se definió el número de propietarios por estrato, estableciéndose un valor promedio de superficie representativa para los predios de cada estrato. Esta solución se adoptó por considerar que los predios tipo determinados en 1977 no son representativos de la situación actual. Por otra parte, un 50 % de los predios tipo correspondía al área con un 85 % de seguridad en el riego y que hoy no forma parte del Proyecto. En otros casos, los predios elegidos son parte de un predio mayor de los cuales se segregó un sector sin ninguna justificación técnica o lógica.

1. Presentación de resultados.

El esquema de introducción de los nuevos cultivos anuales o su redistribución y el de los cultivos permanentes, en la situación de mejoramiento de riego, se ajustarán a un determinado patrón, comenzando con los cultivos de más altos rendimientos: plantaciones frutales en forma escalonada y en un plazo de 5 ó 6 años y a la colocación de los cultivos que constituyen las cabeceras de rotación. La mayor parte del sistema estará operando en un plazo de 4 a 5 años, a partir del inicio de la operación del Embalse.

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

El rendimiento de los cultivos postulados para los diferentes grupos de manejo, corresponde a estimaciones prudentes realizadas por los especialistas de R y Q Ingeniería Ltda., basadas en las informaciones disponibles en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias para diversos cultivos en diversos suelos, datos que fueron asimilados a las propiedades mayores de 12 HRB y la información disponible en el Instituto de Investigación Agropecuaria (INDAP) del sector de Colchagua para aquellos predios con una superficie igual o inferior a 12 HRB.

Para la estimación de los rendimientos se ha tenido en cuenta algunas consideraciones específicas:

- Rendimiento de agricultores con asistencia técnica adecuada y suficientes niveles de capitalización incluyendo acceso al crédito, para distintas condiciones de suelos de los sectores 1, 2 y 3 del Proyecto en referencia.
- Los rendimientos propuestos serán alcanzados por los agricultores dentro de plazos prudentes, a condición de que tengan asistencia técnica sobre dos líneas diferentes, una para la parte agrícola propiamente tal (insumos de semillas, fertilizantes, pesticidas, plaquicidas, etc) y otra para el mejoramiento del riego, el control de los volúmenes de agua a aplicar, las profundidades de suelo mojado para los distintos cultivos, etc.
- Los rendimientos que se han estimado para los diferentes cultivos o rubros de explotación procesada corresponden a promedios ponderados.
- Los rendimientos estimados, ya estabilizados suponen la utilización de insumos en cantidad, calidad y oportunidad adecuada, en forma tal 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 a través del riego en el principal de los insumos, mientras los niveles de fertilización recomendados superan fuertemente los utilizados en la actualidad. El empleo de semillas certificadas y gran variedad de pesticidas y matamalezas, constituyen otros cambios importantes con relación a las actuales condiciones del semi riego.

No es posible pensar que todos los agricultores del Proyecto Convento Viejo, pasarán abruptamente de un uso reducido 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 nuevas condiciones de riego, y una vez que hayan adquirido experiencia en el manejo de los nuevos cultivos y en la intensificación en el uso de la tierra.

Para los cultivos anuales se ha supuesto que esta etapa demorará 4 años, período aparentemente breve, pero explicable por la duración de las rotaciones y por la magnitud de la asistencia técnica que se ha proyectado. Durante este período, los rendimientos de los cultivos anuales serán ligeramente 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.

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 verá más adelante.

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

Los resultados de este análisis, válido a nivel de predio, se entrega para fines informativos y de orientación a los empresarios y se aprecia en los Cuadros I.1, I.2 e I.3.

3. Desarrollo de la Producción de Cultivos y Plantaciones.

Para los efectos de la evaluación económica, se han definido estructuras de producción por situaciones de riego, con su correspondiente evolución.

Los antecedentes correspondientes se incluyen en el "Capítulo Evaluación Económica".

Cuadro I.1

Evolución de los rendimientos de los cultivos bajo riego
(qq/ha)
para predios menores de 12 HRB

Cultivos	1a. Temp.	2a. Temp.	3a. Temp.	4a. Temp.	12a. Temp.
Frejoles	18	18	19	20	22
Tomates	50	52	55	56	63
Papas	135	137	140	145	200
Remolacha	480	500	510	530	580
Maíz	78	80	82	85	88
Maravilla	17	17	18	18	20
Trigo	36	36	40	44	49
Arroz	45	45	45	45	48
Tabaco	25	27	28	30	30

Cuadro I.2

Evolución de los rendimientos de los cultivos bajo riego
(qq/ha)
para predios mayores de 12 HRB

Cultivos	1a. Temp.	2a. Temp.	3a. Temp.	4a. Temp.	12a. Temp.
Frejoles	20	21	22	23	25
Tomates (pulpa)	60	61	62	62	70
Papas	150	155	160	180	250
Remolacha	550	555	560	570	620
Maíz	85	88	90	92	95
Maravilla	20	22	23	25	25
Trigo	40	42	44	45	50
Arroz	50	52	54	55	55
Tabaco	28	39	30	30	30

NOTA : La 1ª Temporada corresponde al año 4 del Proyecto.

Cuadro 1.3

Evolución de los rendimientos de los cultivos permanentes (Kg/ha)

Rubro	Años después de la plantación							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Manzanas rojas	-	-	-	-	8.000	15.000	20.000	25.000
Manzanas verdes	-	-	-	-	7.000	14.000	21.000	26.000
Perales	-	-	-	4.500	9.000	15.000	20.000	35.000
Parronales (V. vinífera) *	-	-	3.000	9.000	18.000	25.000	30.000	40.000
Viña *	-	-	2.500	3.000	4.000	6.000	7.000	8.000

* lt/ha

4. Programa Ganadero.

En el plan agrícola se determinará la superficie que se dedicará a la producción de forrajes. Este se encuentra ubicado en los grupos de manejo C, E y F para el trébol rosado, B, C, E y H para la alfalfa, H, I, J para la mezcla forrajera y F para la lotera.

Los recursos forrajeros provendrán de tres fuentes:

- a) Praderas de siembra directa, representadas por el trébol rosado de 2º y 3º año, la alfalfa y la pradera mixta, (mezcla forrajera).
- b) Praderas asociadas, que corresponde al trébol asociado con trigo o avena.
- c) Recursos extras provenientes de las hojas y coronas de remolachas.

La explotación ganadera que se propone está formada por un hato de la raza bovina overo negro europeo la que, al tener un peso inferior al americano, produce hembras, cuyas necesidades nutricionales pueden satisfacerse con los forrajes consultados para la producción que se espera obtener, y novillos, de esqueleto reducido, que proporcionan 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 necesitan y el excedente va al mercado. Los machos nacidos, con la excepción de los productores 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 soiling, ensilaje y henificación. Las crías, después del período calostrado, recibirán en sus corrales sustituto de leche durante los primeros 60 días complementados con 68 Kg de concentrado y heno de alfalfa a discreción hasta los 90 días, iniciando el pastoreo a partir de los dos meses.

La masa ganadera se podrá iniciar con la compra de vaquillas preñadas o vacas de 2 o 3 partos, todas seleccionadas. La estabilización de las existencias puede lograrse a partir del 6º año del Proyecto si se usa un paso acelerado y a unos 8 años para un paso corriente.

Los parámetros pecuarios utilizados son:

Parámetros de producción	1er. Año	2º Año	3º Año	4º Año
Partos %	90	90	90	90
Producción leche por parto (lt)	3.250	3.600	4.000	4.500
Producción leche por vaca nueva (lt)	2.800	3.200	3.600	4.060
Lactancia por parto (ds)	300	310	320	330
Promedio vacas en ordeña diaria (%)	75	80	82	85
Lapso interpartos (ds)	385	385	385	385

Parámetros de peso del ganado

Categorías	U.A.	Peso Invent. (Kg)	Peso Venta (Kg)
Vaca	1,0	450	500
Vaquilla 24 - 30 meses	1,0	400	450
Vaquilla 12 - 24 meses	0,7	330	-
Terneras 0 - 12 meses	0,25	130	-
Terneros 0 - 12 meses	0,25	140	-
Ternero a los 8 días	-	-	40

Mortalidad del ganado:

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

5. Resultados del plan ganadero.

La producción pecuaria del Proyecto Convento Viejo, 1a. Etapa, se indica en el Cuadro I.4.

CUADRO I.4.
PRODUCCION PECUARIA

Categorías	Total Proyecto			
	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Leche (Miles de Lt)	90.353,6	110.718,8	119,125,3	135.938,7
Carne (Ton. en pié)	7.331,5	6.524,7	5.889,1	5.382,8
Vaca	2.478,3	2.600,3	2.722,3	2.844,3
Novillo	2.340,6	1.560,6	780,6	0,6
Vaquilla	1.824,3	1.674,3	1.524,3	1.374,3
Ternero	688,4	689,6	861,9	1.163,6

Continuación Cuadro I.4.

Categorías	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9
Leche (Miles de Lt)	160.045,2	165.832,1	165.832,1	165.832,1
Carne (Ton. en pie)	5.877,8	6.574,8	7.119,8	7.642,1
Vaca	2.966,3	3.088,3	3.210,3	3.454,8
Novillo				
Vaquilla	1.224,3	1.074,3	924,3	628,8
Ternero	1.687,3	2.412,3	2.985,3	3.558,5

6. Inversiones Agrícolas Prediales.

La determinación de las inversiones agrícolas se efectuó como consecuencia de analizar los predios 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, (regular a bueno).
- b) Se estima que se plantarán 3.191 ha de frutales, 1.550 ha en el estrato hasta 12 HRB y 1.611 en el estrato mayor. No se proyecta mejoramiento de las vides existentes, se supone que las que hay serán arrancadas y reemplazadas por frutales. El detalle del plan de plantaciones es el siguiente:

ESQUEMA DE PLANTACION DE FRUTALES (HA)

Estrato Predios	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
- 12 HRB					
Manzanos	210	210	210	210	840
Perales	170	170	185	185	710
+ 12 HRB					
Perales	150	150	150	150	600
Cítricos	125	125	126	125	500
Ciruelos, kiwi, etc.	125	125	166	125	541

En el estrato pequeño se plantaron 1.550 ha, principalmente manzanas y perales (55% y 45%) respectivamente y unos 1.640 ha en el estrato mayor, donde perales (35,5%) y cítricos (30,5%) sean los dominantes. Unas 540 ha (44%) de ciruelas, kiwi, parronales, etc., serán plantados en los estratos mayores.

- 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 en algunos casos es más aconsejable el arriendo de servicios especializados. De allí, que los predios del estrato pequeño deberán arrendar toda la maquinaria que necesiten, mientras que el otro estrato deberá arrendar algunas específicas, como sembradora, abonadora, equipo herbicida, etc.

La maquinaria que se adquiera corresponderá 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.

I.2 Metodología - Area de Nuevo Riego.

La situación futura de desarrollo que se postula para la 2a. Etapa del Proyecto Convento Viejo se basa en los lineamientos de política económica y agrícola vigentes, y su objetivo principal es el de permitir determinar 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.

El plan considera el uso más adecuado de los recursos de que disponen los agricultores y se inicia determinando los grupos de manejo de suelos y la estructura de cultivos posibles de realizar, en función de las características de los predios que conforman los estratos considerados hasta y sobre 12 HRB.

Para determinar las necesidades de inversión al igual que las necesidades crediticias de ambos sectores, se definieron como antecedentes previos a las agrupaciones de menos de 12 HRB y de más de 12 HRB, las estratificaciones de los predios por comunas de acuerdo a su tamaño y tomando en cuenta el o los grupos de capacidad de uso a que se encuentran adscritos.

Este proceso adolece de una serie de errores porque la información del Servicio de Impuestos Internos (Roles de Impuestos Internos) no cuadra con los mapas de propiedades correspondientes a la misma área entregada por CIREN - CORFO; existen propiedades mostradas en el mapa que no tienen definición en el Rol y numerosas propiedades del Rol que no aparecen en los mapas a pesar de que por su tamaño deberían hacerlo. Estos problemas están originados porque los mapas y los listados tienen diferentes fechas de actualización y no son compatibles en un 100%.

La estratificación de la propiedad agrícola se encuentra en los cuadros C-12 y C-13 correspondientes a los beneficiarios del Proyecto. En el área de mejoramiento existen 944 propietarios en Alcones y 523 propietarios en el Valle de Nilahue, las Rinconadas en conjunto comprenden 204 propietarios; el total para el nuevo riego alcanza a 1.671, de ellos, 396 propietarios (23,7%) corresponden a propiedades rural urbanas. Un total de 135 propietarios (8,1 %) tienen más de 12 HRB y 1.140 propietarios (68,2%) tienen menos de 12 HRB.

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 80 a 120 del proyecto, de acuerdo con el programa de construcción de las obras matrices de riego, e ir incorporando los nuevos cultivos de riego en el año inmediatamente siguiente. De este modo en el año 80 del proyecto se mantiene la estructura actual de cultivos de secano, mientras en el año 130, ya se encuentra toda la superficie regada, aún 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 150 del proyecto.

La ejecución de la puesta en riego, se hace en una proporción anual consecutiva del 15, 40, 35 y 10 por ciento de la superficie productiva y el lapso de cuatro años se debe al avance en la construcción de las obras y a que los agricultores deben disponer de, a lo menos, dos temporadas para colocar en riego toda la superficie regada del proyecto.

La misma proporción en que se ejecuta la puesta en riego, hace que, entre los años 80 al 120 del proyecto, cada estrato mantenga una determinada superficie en secano, 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.

En la medida que avancen las obras de puesta en riego, los terrenos con su dotación de agua podrán ser incorporados a la nueva explotación agropecuaria, ello significa dar varios pasos sucesivos y continuos:

- 10) Se deberá poner en marcha las rotaciones previo apotreramiento de los terrenos que en lo posible deben guardar una cierta relación con los suelos y sus problemas.
- 20) Estas rotaciones deben iniciarse simultáneamente a distintos niveles con el fin de no esperar varios años para que se establezca un equilibrio de las explotaciones.
- 30) Las praderas artificiales y las plantaciones frutales tendrán prioridad sobre los cultivos anuales y, en estos, los de mayor rentabilidad precederán a los de menor rentabilidad en tanto se integren las rotaciones.

42) Debe considerarse que el ganado debe estar disponible para la utilización de la pradera en el momento oportuno o en su defecto no poner mas pradera de lo que es factible de manejar económicamente.

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 los Especialistas de R & Q Ingeniería basados en trabajos realizados con anterioridad en áreas similares por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) para aquellos predios que poseen una superficie superior a 12 ha de riego básicas, y por el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) para aquellos predios que tienen hasta 12 ha de riego básica.

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

- a) Ensayos y/o experiencias de los agricultores de riego, en la zona y en otras zonas de condiciones semejantes a las del valle de Nilahue y el sector de Alcones.
- b) Los agricultores del área 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 estabilizados suponen la utilización de insumos en cantidad, calidad y oportunidad adecuada, de manera que los cultivos puedan expresarse en todo su potencial genético en función de las condiciones naturales del medio y de la capacidad empresarial de los productores.

El agua es el principal de los nuevos insumos considerados, a través del riego y mientras los niveles de fertilización recomendados superarán ampliamente 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 creer que los agricultores del sector pasarán abruptamente de un uso escaso de insumos físicos a la planteada en el desarrollo agrícola bajo riego. Es efectivo, que el Programa de Investigaciones, 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 ó 4 años, periodo aparentemente breve, pero explicable por la magnitud del apoyo técnico que se ha proyectado. Durante este periodo, los rendimientos de los cultivos anuales serán inferiores a los propuestos como meta del proyecto, debido principalmente a problemas de manejo del riego y a la menor utilización de algunos insumos como fertilizantes y/o pesticidas.

En las praderas artificiales no se considera un escalonamiento del uso de insumos y rendimiento en materia verde, pero la mayor limitante es el manejo del ganado.

La evolución de rendimientos y uso de insumos dependerá del tipo de cultivo, variando principalmente si éste es tradicional en la zona, si se trata de un cultivo recién introducido, y en menor grado de si se trata de agricultura hasta 12 ha de riego básicos o de agricultura sobre 12 ha de riego básicas.

- En los Cuadros I.5, I.6 y I.7, se muestra la evolución de rendimientos.

CUADRO I.5

EVOLUCION DE LOS RENDIMIENTOS DE LOS CULTIVOS BAJO RIEGO PARA PREDIOS MAYORES DE 12 ha DE RIEGO BASICAS.

Cultivos	1a Temporada qq/ha %	2a Temporada qq/ha %	3a Temporada qq/ha %	4a Temporada qq/ha %
Arroz	45	41	50	53
Cebolla	400	480	530	550
Sandía (2)	3.500	3.700	4.000	4.250
Tomate Industrial	400	470	525	600
Trigo	35	40	45	50
Trigo Asociado	33	37	40	45
Frejol	20	22	23	25
Maíz	75	80	85	90
Papa	170	200	225	250
Maravilla	15	18	22	25
Remolacha	400	480	530	580

(1) Rendimientos proyectados

(2) Unidades equivalentes a 1a. calidad.

CUADRO I-6

EVOLUCION DE LOS RENDIMIENTOS DE LOS CULTIVOS BAJO RIEGO
PARA PREDIOS MENORES DE 12 ha DE RIEGO BASICAS (3)

Cultivos	1a	2a	3a	4a
	Temporada qq/ha %	Temporada qq/ha %	Temporada(1) qq/ha %	Temporada qq/ha %
Trigo	33	35	40	42
Maíz Grano	65	70	75	82
Remolacha	380	400	450	540
Cebolla	370	450	500	525

(1) Rendimientos proyectados.

(2) Unidades equivalentes a 1a. calidad.

(3) Para el resto de los cultivos se considera una evolución de los rendimientos similar al del estrato sobre 12 HRB.

CUADRO I.7

EVOLUCION DE LOS RENDIMIENTOS DE LOS CULTIVOS PERMANENTES

(Kg/ha)

	AÑOS DESPUES DE LA PLANTACION							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Parronales			3.500	20.000	20.000	45.000	45.000	45.000
Limones			1.000	6.000	9.000	14.000	16.000	19.000
Perales				3.500	7.000	14.000	21.000	30.000
Viña (*)								
Mejorada	3.600	5.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000

(*) lts/ha

3. Desarrollo de la Producción de Cultivos y Plantaciones

Partiendo del esquema de incorporación de suelos al riego y del escalonamiento de 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 2º del proyecto, hasta su año estabilizado, que corresponde al año 12º del proyecto.

4. Programa Ganadero

En el plan agrícola se determinó la superficie que se dedica a la producción de forrajes en cada uno de los sectores, el de mejoramiento y el de nuevo riego. Las llamadas praderas directas - constituidas por alfalfa, trébol rosado y mezclas forrajeras - ocupan una superficie total de 31.473 ha (60,3% del sector de nuevo riego) se distribuyen en la siguiente forma:

Tipo de Pradera	Rinconad.			Totales
	3er.Sect.	Alcones(5)	Nilahue(6)	
Alfalfa	287	664	2.052	3.003
Trébol rosado	764	2.506	2.320	5.590
Mezcla Forrajera 1)	210	1.844	1.498	3.552
	2)1.866	9.539	8.224	19.029
Total praderas directas				31.473 ha

Las praderas sembradas asociadas con un cereal principalmente trigo o avena tienen un aprovechamiento de temporada, una vez cosechado el cereal y su rendimiento puede estimarse en un tercio de una pradera sembrada de asiento y sola. El trébol rosado es la leguminosa que corrientemente se asocia con trigo y en esta área, la siembra de este tipo ocupa una superficie de 2.412 ha; la mezcla forrajera asociada al trigo ocupa una superficie de 991 ha. El cuadro de las praderas asociadas es el siguiente:

Tipo de Pradera Asociada a:	Alcones	Nilahue	Total
Trigo con Trébol rosado	1.246	1.160	2.412
Trigo con mezcla forrajera	315	676	991
			<hr/> 3.403 ha

J. COSTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

1. Embalse Convento Viejo.

Las presentes recomendaciones se refieren, específicamente, al estudio efectuado, por el Consorcio Chileno - Español I.N.A.I. en 1982, de la presa Convento Viejo, a nivel de proyecto definitivo.

El proyecto de las obras puede clasificarse, en cuanto a su tamaño, en la categoría de "pequeñas obras" (altura de la presa 38 m), con sistema de by-pass, cámara de regulación y vertedero tipo U.S.B.R. normales. Por otra parte, los sistemas de comunicación y revisión de la obra está ubicada en la zona central del valle, con fácil acceso a caminos, ferrocarril y ciudades importantes, en cualquier época del año (243 m.s.n.m.).

Sin embargo, la operación misma del sistema de regulación es compleja. En efecto, ésta se relaciona directamente con un trasvase de agua a la Central Rapel, mediante el canal Teno - Chimbarongo, de 65 m³/s construido por Endesa, de acuerdo a un Convenio suscrito entre esta institución y la Dirección de Riego.

Actualmente, toda el agua trasvasada es empleada por Endesa. No obstante, una vez construidas las obras de embalse, corresponderá al Proyecto Convento Viejo derivar 40 m³/s y 25 m³/s a Endesa. Puede afirmarse, que el trasvase es solamente el proveniente del sobrante de agua del Río Teno, usualmente en invierno. En este período, el embalse almacenará agua para el riego y su uso se efectuará en el período primavera - verano, previamente regulada por el embalse.

Por su parte, el agua destinada a Endesa es turbinada por la Central Rapel, usualmente durante los meses de invierno.

Además, deberán controlarse las extracciones de los sobrantes del Río Teno, efectuadas por el canal de trasvase, y el riego de la zona servida por el embalse, que comprende áreas del Estero Chimbarongo y el Río Tinguiririca.

El comentario anterior se refiere a las actividades que son necesarias realizar para la operación y mantenimiento de la Etapa de Mejoramiento de Riego del Proyecto Convento Viejo.

Finalmente, será necesario controlar todo el sistema, una vez que se incorpore al proyecto, la Etapa de Nuevo Riego, constituida por las zonas de riego de los valles de Nilahue, Alcones y las Rinconadas. Esta incorporación puede ser complicada, pues, usualmente se hace en forma paulatina. La experiencia mundial indica que, la estabilización del riego nuevo, difícilmente se lleva a cabo en un período inferior a 10 años.

2. Costo de la Operación y Mantenimiento.

2.1 Personal.

Las razones expuestas anteriormente demuestran que la operación y mantenimiento del Proyecto Convento Viejo precisan de un trabajo permanente anual y por tanto, de una administración de esta misma naturaleza.

Se estima que, para la ejecución de ese trabajo, es preciso disponer del siguiente personal, cuyo costo se indica:

- 1 Ingeniero Civil a tiempo completo - Jefe de Operación y mantenimiento. Este profesional deberá dirigir, a nivel superior, el complejo sistema de manejo de la distribución del agua Riego - Endesa y coordinar las debidas acciones entre la C.N.R. - La Dirección de Riego - Endesa - Ministerio de Agricultura. Renta mensual mínima U\$ 2.000.
- 1 Ingeniero Civil a tiempo completo. Presta su colaboración en las acciones concomitantes a las desarrolladas por el Ing. Jefe de Operación y Mantenimiento. Encargado directo de la regulación integral del Embalse, en su relación con las necesidades de los usuarios. Renta mensual mínima US 1.400.
- 2 Ingenieros de Ejecución Mecánicos. Destinados a operar y mantener las válvulas - compuertas y mecanismos de inspección e instrumentos de medida, especialmente los problemas derivados de fenómenos telúricos. Sueldo mensual mínimo U\$ 1.000.
- 3 Obreros especialistas en operación y mantenimiento de las válvulas - compuerta de servicio permanente e igualmente las eventuales (revisión de túneles y compuertas del vertedero). Sueldo mensual mínimo U\$ 500.
- 2 Secretarías administrativas. Sueldo mensual mínimo US 400 c/u.

- 2 Choferes para camionetas. Sueldo mensual mínimo U\$ 300.
- 2 Obreros sin especialización para mantención de caminos del sistema. Sueldo mensual mínimo U\$ 200.
- 2 Mozos servicios generales. Sueldo mensual mínimo U\$ 200
- 1 Mensajero. Sueldo mensual mínimo U\$ 150.

En resumen, el costo del personal para operación y mantenimiento es como sigue: (Moneda 1990)

ACTIVIDAD	Sueldo Mensual c/u	U\$ Anual c/u	Total Anual U\$
1 Ingeniero Civil	2.400	24.000	24.000
1 Ing. Civil Ayudante	1.400	16.000	16.800
2 Ingenieros Ejecución	1.000	12.000	24.000
3 Obreros Especializados	500	6.000	18.000
2 Administrativos	400	4.800	9.600
2 Obreros Semiespecializados	300	3.600	7.200
4 Obreros s/especialización	200	2.400	9.600
1 Obreros s/especialización	150	1.800	1.800
Total U\$			111.000

2.2 Movilización.

- 2 Camiones : 1 Station Wagon y 1 Pick-Up. Reposición cada 5 años. Moneda 1990.

Costo Movilización por año	U\$ 2.000
Costo Gasolina y Repuestos	2.500
Costo Varios	500

Costo Anual y Movilización	U\$ 5.000

2.3 Mantenimiento.

El mantenimiento de las obras se efectuará con el mismo personal de obreros permanentes. En esta actividad se emplean materiales como sigue:

Pintura, reparación de fisuras, sellos de válvulas, grasa, aceite etc. Se estima este costo en un 0,5%, aproximadamente, del costo directo del embalse, o sea, U\$ 116.000.-

2.4 Costo Total Anual Operación y Mantenimiento.
Moneda 1990.

- Personal	U\$	111.000
Movilización		5.000
Materiales		116.000

Total Costo Anual Directo	U\$	232.000
Imprevisto Gl.		18.000

Total Costo Anual	U\$	250.000

Todos los sueldos incluyen viáticos, alojamiento, etc., ya que es posible que el personal viva en la ciudad o localidad cercana a las obras. En caso que se proporcione alojamiento y servicios, mediante campamentos en la zona de construcción, debería fijarse una renta de arriendo a cargo del respectivo usuario.

Con cargo al costo de los gastos generales de la obra, el personal de obreros cuidadores debería disponer de una pequeña oficina con disponibilidad para alojar unas 3 personas.

3. Sistema de Canales - Area de Riego Nuevo.

Para determinar el costo de operación y mantenimiento de la red de canales para el riego de Nilahue y Alcones se aplicó el criterio de estimar un 1% del costo de inversión de las obras como costo anual de operación y mantención, de acuerdo con la norma impartida por la Comisión Nacional de Riego para uniformar costos de inversión de los proyectos que está evaluando en forma comparativa.

K. PROGRAMA DE CREDITO AGRICOLA

Para hacer viable el desarrollo de la actividad agrícola de los beneficiarios del Proyecto, se implementará un Programa de Crédito Agrícola que pondrá a disposición de los agricultores diversas líneas de crédito como las siguientes:

1. Línea de crédito destinada al financiamiento de las obras de Puesta en Riego Predial, incluyendo construcción de bodegas y galpones y la tecnificación del riego.
2. Línea de crédito para tecnificación de la actividad agropecuaria, incluyendo financiamiento de plantaciones frutales, establecimiento de praderas de alto rendimiento y la adquisición de reproductores finos para la formación de masa lechera y de carne de alto rendimiento.
3. Línea de crédito para mecanización agrícola, destinada a financiar la compra de los equipos y maquinarias e implementos que requiere el manejo tecnificado para la obtención de altos rendimientos.
4. Línea de crédito para capital de operación destinada a financiar la compra de insumos y gastos de explotación.

Por tratarse de créditos de fomento de la producción, estas líneas tendrán condiciones de plazo, interés, años de gracia y garantías compatibles con este objetivo.

Los beneficiarios del Proyecto, cuyas propiedades tengan superficies menores que 12 HRB podrán optar a estas líneas de crédito a través del Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP.

Los medianos y grandes agricultores podrán recurrir a la banca comercial que operará bajo modalidades de redescuento, con el Banco Central de Chile o con la Corporación de Fomento de la Producción, CORFO. También podrán optar a créditos directos de fomento disponibles en CORFO y Banco del Estado de Chile.

Estarán también a disposición de los agricultores los créditos bonificados que administra la Comisión Nacional de Riego con fondos provenientes de la Ley 18.450 de Fomento del Riego.

Todas las solicitudes de crédito serán revisadas y patrocinadas por la Comisión Nacional de Riego, a través de su oficina regional ubicada en el área de Convento Viejo y serán tramitadas conforme las normas de INDAP, CORFO y CNR.

Para garantizar la reserva y disponibilidad de los recursos financieros comprometidos anualmente para el programa, se celebrará un Convenio entre la Comisión Nacional de Riego, el Banco Central y la Corporación de Fomento de la Producción.

L. EVALUACION ECONOMICA

La actualización de la evaluación económica del Proyecto Embalse Convento Viejo, se ha desarrollado a partir de los antecedentes y criterios que se explican a continuación, para cada situación alternativa.

Los indicadores utilizados corresponden al VAN (Valor Actualizado Neto) para tasas de actualización de 12%, 15%, 18% y 21% en el caso del flujo a precios de mercado y para una tasa de 12%, en el caso del flujo a precios sociales y a la TIR (Tasa Interna de Retorno) para ambos flujos.

El flujo de resultados, ya sea a precios de mercado o sociales corresponde a la suma algebraica indicada a continuación:

$$FR[i] = - INV[i] + BAP[i] + ER[i] + DZI[i]$$

en que:

[i] = Índice de discriminación del año en la serie de valores

FR[i] = Resultado para cada año [i].

INV[i] = Monto total de inversiones en cada año [i]. Comprende las inversiones por concepto de OODC, Puesta en Riego, Agrícolas y los Gastos por Capacitación y Operación y Mantenición.

BAP[i] = Valor de los beneficios asignables al proyecto. Es una diferencia entre Utilidad (o Margen) Bruta de la Situación con Proyecto y la Utilidad Bruta de la Situación sin Proyecto, en cada año.

ER[i] = Valor del Efecto en Rapel obtenido del Modelo de Simulación Hidrológico.

DZI[i] = Valor de la deseconomía producida por la zona de inundación del embalse.

Los valores monetarios utilizados en la evaluación, corresponden a miles de dólares americanos (MUS\$), valorizados en 300 \$/US\$. En los resúmenes por cultivos, se utilizan pesos (\$), los que se traducen a MUS\$ de acuerdo con la relación anterior.

Se han corregido los valores de mercado (m) a valores sociales (s), de acuerdo con las instrucciones dadas por la Comisión Nacional de Riego, para todo lo que constituye Ingresos o Costos Agrícolas. Para valores de obras y otros gastos incluidos en Inversiones, se han estimado coeficientes de corrección de acuerdo con la normativa de MIDEPLAN.

1. SITUACIONES EVALUADAS.

La evaluación se aplica a diferentes áreas y/o alternativas de operación, de acuerdo con las definiciones siguientes:

1.1 Situación 1 (Área de Mejoramiento de Riego).

Corresponde al área de 40 665 [ha] que comprenden los sectores 2, 3 y 4 de mejoramiento de riego. Se ha eliminado el sector 1 por contar con una seguridad de riego \geq 85%.

1.2 Situación 2 (Área de Mejoramiento y Rinconadas S2 y S4)

Esta área agrega a las 40 665 [ha] netas de cultivo potencial bajo riego, 2 670 [ha] de Rinconadas de los sectores 2 y 4, que corresponden a terrenos de secano y plantean la necesidad de elevaciones mecánicas.

1.3 Situación 3 (Áreas de Mejoramiento, Rinconadas S2/S4 y Nuevo Riego Nilahue).

Esta situación agrega 24 037 [ha] de secano correspondientes al Sector 6 "Nilahue" al caso anterior.

1.4 Situación 4 (Áreas de Mejoramiento Rinconadas y Alcones).

Esta situación agrega a la Situación 2, 23 430 [ha] de secano del Sector 5 "Alcones" y 1465 [ha] correspondientes a Rinconadas del Sector 3, que se alimentan desde las conducciones para regar Alcones.

Dado que para las situaciones 3 y 4 el modelo de asignación de riego muestra una situación límite del recurso, no se contempla la situación global total, esto es Área de Mejoramiento, Rinconadas, Alcones y Nilahue.

La entrada en riego para las áreas de Alcones y Nilahue, situaciones 3 y 4, corresponden al año 8 del proyecto, de acuerdo con el programa de implementación de las obras matrices de riego.

Se ha considerado una situación de eficiencia máxima de aplicación de riego de 45%, a partir de una situación actual estimada de 30%. Se supone que el mejoramiento se alcanza sigmoidalmente en 12 años, de acuerdo a la curva logística tabulada en la página N^o 228.

Se incluye una estimación general del empleo generado en las diferentes situaciones alternativas, a partir de los análisis de precios de Obras Civiles y costos de producción agrícola.

2. RESUMEN DE RESULTADOS.

Se incluye a continuación una tabla de valores que resumen los indicadores de evaluación determinados para las diferentes situaciones, tanto a precios de mercado [m] como a precios sociales [s].

Se incluyen como un antecedente complementario, los valores presentes, para una tasa de actualización del 18%, del flujo de beneficios marginales de la hectarea media de cada sector, en cada situación, con la denominación "VPBC/P(18%)/ha". Este valor podría considerarse indicativo de la plusvalía por efecto de la seguridad de riego.

	SIT 1 [MUS\$m]	SIT 2 [MUS\$m]	SIT 3 [MUS\$m]	SIT 4 [MUS\$m]
INVERSION	111.475	126.128	246.495	277.778
AREA [ha]	40.665	43.335	67.372	68.230
INV. [MUS\$/ha]	2,7	2,9	3,6	4,0
VAN(12%)	30.767	37.314	21.607	18.474
VAN(15%)	997	4.080	(16.381)	(19.082)
VAN(18%)	(15.673)	(14.511)	(36.100)	(38.431)
VAN(21%)	(25.207)	(25.142)	(46.218)	(48.231)
TIR	15,1	15,5	13,5	13,2
VPBC/P(18%)/ha				
- SECTOR 2	1,57			
- SECTOR 3	1,39			
- SECTOR 4	1,16			
- Area Mej.S.(2/3/4)	1,47	1,47		
- Rinconadas(S.2/4)		2,13		
- Area Mej.S.(2/3/4/)				
Rinconadas(S.2,4)			1,51	1,49
- NILAHUE			0,64	
- Rinconadas (S3)				1,09
- ALCONES				0,65
	[MUS\$e]	[MUS\$e]	[MUS\$e]	[MUS\$e]
INVERSION	97.395	110.524	215.974	244.367
AREA [ha]	40.665	43.335	67.372	68.230
INV. [MUS\$/ha]	2,4	2,6	3,2	3,6
VAN(12%)	62.488	72.160	70.432	70.968
TIR	18,7	19,1	17,0	16,9

EFECTO EN EL EMPLEO DEL PROYECTO

EMPLEO EN CONSTRUCCION Y PUESTA EN RIEGO (EMPLEO ANUAL)

AÑO	SITUACION 1		SITUACION 2		SITUACION 3		SITUACION 4	
	MONC	MOSC	MONC	MOSC	MONC	MOSC	MONC	MOSC
1	695	497	715	511	715	511	715	511
2	695	497	715	511	778	557	783	560
3	826	514	859	530	922	576	924	577
4	130	17	144	19	637	372	649	380
5	130	17	144	19	573	326	584	334
6	130	17	144	19	573	326	584	334
7	130	17	144	19	702	343	735	354
8	130	17	144	19	273	36	295	39
9					129	17	151	20
10					129	17	151	20
11					129	17	151	20
12					129	17	151	20
TOTAL	2 868	1 595	3 007	1 648	5 689	3 116	5 871	3 170

GENERACION DE EMPLEO EN AGRICULTURA (JOR/ha/AÑO)

AÑO	SITUACION 1		SITUACION 2		SITUACION 3		SITUACION 4	
	MONC	MOSC	MONC	MOSC	MONC	MOSC	MONC	MOSC
MEJ [ha]		40 665		40 665		40 665		40 665
NR [ha]		0		2 670		26 707		27 565
4	26 432	610	27 634	663	27 634	663	27 634	663
5	26 432	610	27 634	663	27 634	663	27 634	663
6	79 297	1 830	82 901	1 990	82 901	1 990	82 901	1 990
7	132 161	3 050	138 169	3 317	138 169	3 317	138 169	3 317
8	105 729	2 440	110 535	2 654	121 352	3 134	121 738	3 151
9	79 297	1 830	82 901	1 990	93 718	2 471	94 104	2 488
10	52 864	1 220	55 267	1 327	87 717	2 769	88 876	2 820
11	26 432	610	27 634	663	81 717	3 067	83 648	3 153
12	0	0	0	0	43 267	1 923	44 811	1 992
13	0	0	0	0	32 450	1 442	33 608	1 494
14	0	0	0	0	21 633	961	22 406	996
15					10 817	481	11 203	498
TOTAL	528 645	12 200	552 675	13 268	769 008	22 882	776 730	23 226

TOTAL HOMBRES-AÑO EQUIVALENTE (Años 1 a 15 del proyecto)

SITUACION 1	SITUACION 2	SITUACION 3	SITUACION 4
19 607	20 506	27 965	28 319

NOTA : MONC = Mano de Obra no calificada.
MOSC = Mano de Obra semi calificada.

3. DETALLE DE RESPALDO DE RESULTADOS.

Se incluyen a continuación, un conjunto de cuadros de valores que respaldan los resultados mencionados, ordenados del modo siguiente:

- 3.1 EVALUACION SITUACIONES 1 a 4
- 3.2 DISTRIBUCION POR CAPACIDAD DE USO Y CULTIVOS
- 3.3 RENDIMIENTOS, INGRESOS Y COSTOS SITUACION 1
- 3.4 CALCULO DETALLADO PARA SECTOR 2
- 3.5 CALCULO BENEFICIOS SECTORES 3 Y 4
- 3.6 INVERSIONES SITUACION 1
- 3.7 DETALLE DE ANTECEDENTES PARA SITUACION 2
- 3.8 DETALLE DE ANTECEDENTES PARA SITUACION 3
- 3.9 DETALLE DE ANTECEDENTES PARA SITUACION 4
- 3.10 DETALLE INVERSIONES AGRICOLAS
- 3.11 RESULTADOS MODELO HIDROLOGICO EFECTO EN RAPEL
- 3.12 DETALLE COSTOS FIJOS Y VARIABLES DE PRODUCCION

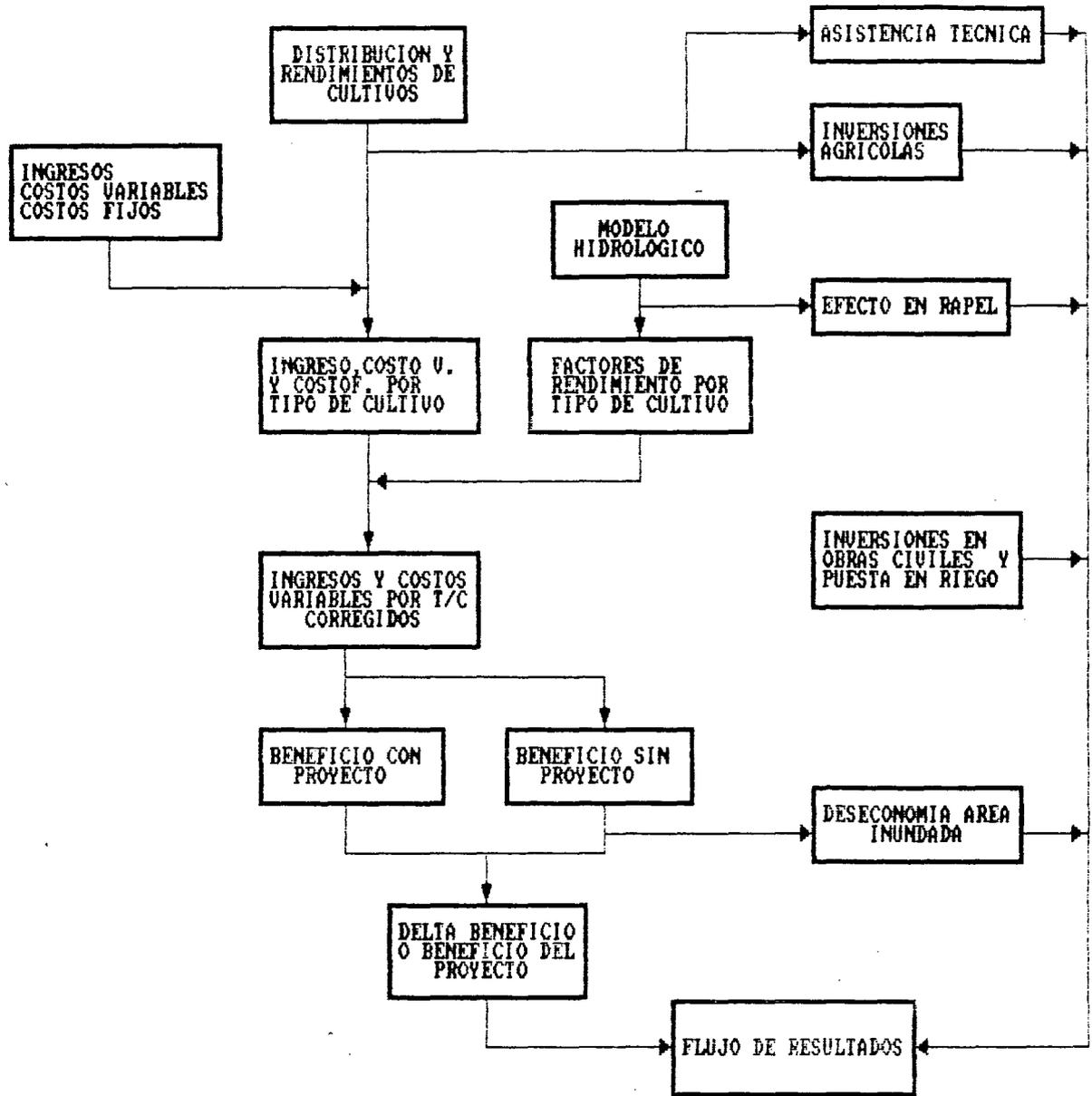
El diagrama siguiente muestra esquemáticamente la modalidad operacional tenida en cuenta para el desarrollo del cálculo, que asume lo siguiente:

Las obras de habilitación del embalse, incluyendo los desvíos de servicios públicos, demoran tres años (1 a 3). Las obras de conducción a Nilahue o Alcones, demoran 4 años a partir de la terminación del embalse, (4 a 7).

Las inversiones agrícolas se comienzan a materializar al año siguiente del término de las obras matrices.

Para la implementación de frutales y cultivos, incluidos en éstos las praderas artificiales se han adoptado factores de incorporación que corresponden a los valores incrementales de las curvas logísticas siguientes:

AÑO	1	2	3	4	5	6	7
FRUTAL	0.05	0.05	0.15	0.25	0.15	0.10	0.05
CULTIVO	0.10	0.15	0.25	0.20	0.15	0.10	0.03



ESQUEMA DE CALCULO DEL FLUJO DE RESULTADOS

El modelo considera la serie hidrológica de modo que al año 1 corresponden los valores de 1941/42. Tal opción se denomina "Estadísticas en Caso 0 (E0)". Para determinar la influencia de la ubicación de esta serie en el horizonte del proyecto, se definieron dos ubicaciones alternativas adicionales, denominadas Caso 1 y Caso 2. Corresponden a mover la serie a 20 y 10 años respectivamente. Tal consideración se aplicó solamente al caso sin proyecto del sector 2 en donde se aprecia que la influencia de tal corrimiento no es significativa. En consecuencia el análisis completo se hace para la serie en caso 0.

3.1 EVALUACION SITUACIONES 1 a 4.

Descripción del contenido:-

- Las situaciones evaluadas, 1 a 4, se definen en página 225.
- La columna inversiones corresponde al resumen detallado en las páginas siguientes, para valores de mercado y sociales:
 - Situación 1
 - Situación 2
 - Situación 3
 - Situación 4
- Las columnas Beneficios S2,S3 y S4 corresponden al resultado del cálculo de beneficios con y sin proyecto según el detalle que se muestra y describe en 3.4 (páginas 245). La columna Beneficio Total es la suma de S2,S3 y S4.
- La columna efecto Rapel es salida directa del modelo hidrológico y se muestran en 3.11.
- La columna Efecto Area Inun corresponde a la valorización del beneficio que se obtendría por explotación del area de inundación, 4 607 ha, considerando un beneficio medio por hectárea de 356.3 US\$ valor de mercado y de 460.5 US\$ valor social. De aquí resultan los valores totales 1 641.4 y 2 121.5 considerados constantes en el tiempo salvo al inicio en que se supone que se integran por tercios anuales al fenómeno.
- La columna flujo resultado es la diferencia entre la suma algebraica del beneficio total con los efectos rapel y area de inundación y la inversión y constituye la base para determinar los indicadores de evaluación.

En las otras situaciones los significados son análogos, cambiando las columnas de beneficios según el area incorporada y la inversión marginal.

EVALUACION SITUACION 1

A PRECIOS DE MERCADO (MUS\$)

AÑO	INVERSION	BENEFICIO S2	BENEFICIO S3	BENEFICIO S4	BENEFICIO TOTAL	EFFECTO RAPEL	EFFECTO AREA INUN	FLUJO RESULTADO
1	22 841.0	0.0	0.0	0.0	0.0	(269.5)	(547.1)	(23 657.6)
2	22 931.8	0.0	0.0	0.0	0.0	(729.5)	(1 094.2)	(24 755.5)
3	24 185.7	0.0	0.0	0.0	0.0	(1 219.5)	(1 641.4)	(27 046.5)
4	4 255.5	362.9	136.8	65.2	564.9	(269.5)	(1 641.4)	(5 601.5)
5	4 560.1	9 549.5	2 186.6	243.5	11 979.6	(759.5)	(1 641.4)	5 018.6
6	6 301.4	9 278.9	2 482.1	543.4	12 304.4	(1 209.5)	(1 641.4)	3 152.2
7	6 212.3	9 611.4	2 140.5	1 754.3	13 506.2	(2 999.5)	(1 641.4)	2 653.0
8	5 739.8	8 733.4	2 148.1	1 174.8	12 056.3	(1 749.5)	(1 641.4)	2 925.6
9	3 468.7	16 050.0	2 802.5	2 347.0	21 199.6	(509.5)	(1 641.4)	15 500.0
10	2 219.4	14 128.9	2 937.4	2 464.9	19 531.3	(1 269.5)	(1 641.4)	14 401.0
11	1 140.7	18 571.4	3 077.4	3 544.3	25 193.1	(899.5)	(1 641.4)	21 511.5
12	521.5	22 476.1	3 393.2	4 613.8	30 483.1	(1 729.5)	(1 641.4)	26 590.7
13	346.6	15 581.4	2 251.1	5 362.8	23 195.4	(709.5)	(1 641.4)	20 497.9
14	250.0	21 834.8	3 106.7	7 255.3	32 196.8	(279.5)	(1 641.4)	30 025.9
15	250.0	22 616.5	3 442.0	8 028.2	34 006.7	(2 239.5)	(1 641.4)	29 955.0
16	250.0	25 650.0	3 532.9	7 216.2	36 399.1	(1 569.5)	(1 641.4)	32 938.2
17	250.0	24 877.7	3 571.0	7 387.5	35 837.1	(2 259.5)	(1 641.4)	31 686.2
18	250.0	24 392.9	3 409.6	7 444.6	35 247.2	(1 449.5)	(1 641.4)	31 906.3
19	250.0	26 534.0	3 160.6	7 444.6	37 139.3	(599.5)	(1 641.4)	34 648.4
20	250.0	29 560.8	4 381.6	7 444.6	41 395.1	(1 269.5)	(1 641.4)	38 234.2
21	250.0	25 606.2	3 566.1	7 444.6	36 617.0	(1 359.5)	(1 641.4)	33 366.1
22	250.0	29 560.8	3 540.1	7 444.6	40 553.5	(1 419.5)	(1 641.4)	37 242.7
23	250.0	24 392.9	3 409.6	7 444.6	35 247.2	(2 749.5)	(1 641.4)	30 006.3
24	250.0	24 392.9	3 409.6	7 444.6	35 247.2	(519.5)	(1 641.4)	32 036.3
25	250.0	22 980.3	3 160.6	7 444.6	33 585.6	(029.5)	(1 641.4)	30 064.7
26	250.0	22 775.4	3 105.9	7 444.6	33 325.9	(759.5)	(1 641.4)	30 075.1
27	250.0	25 048.5	3 676.1	7 444.6	36 169.3	(609.5)	(1 641.4)	33 668.5
28	250.0	33 993.8	3 833.8	9 846.5	47 674.2	(2 569.5)	(1 641.4)	43 213.3
29	250.0	25 007.6	3 573.9	7 444.6	36 026.1	(2 509.5)	(1 641.4)	31 625.2
30	250.0	29 560.8	4 381.6	8 490.7	42 441.1	(2 279.5)	(1 641.4)	38 270.2
31	250.0	24 536.3	3 584.8	8 656.5	36 777.7	(2 019.5)	(1 641.4)	32 066.0
32	250.0	19 540.4	2 498.4	7 444.6	29 483.5	(289.5)	(1 641.4)	27 302.6
33	250.0	25 820.3	3 540.1	7 444.6	36 005.0	(559.5)	(1 641.4)	34 354.1
34	250.0	24 392.9	3 500.9	7 444.6	35 338.5	(909.5)	(1 641.4)	32 537.6
35	250.0	25 463.4	3 409.6	7 444.6	36 317.7	(059.5)	(1 641.4)	33 566.0
36	250.0	24 987.1	3 584.8	7 444.6	36 016.6	(1 739.5)	(1 641.4)	32 385.7
37	250.0	26 391.3	3 605.3	7 444.6	37 441.2	(979.5)	(1 641.4)	34 570.3
38	250.0	24 392.9	3 409.6	7 444.6	35 247.2	(949.5)	(1 641.4)	32 406.3
39	250.0	21 850.2	3 036.1	7 444.6	32 331.0	(769.5)	(1 641.4)	29 670.1
40	250.0	22 980.3	3 160.6	7 444.6	33 585.6	(639.5)	(1 641.4)	31 054.7
TOTAL	111 475.						VAN(12%)	30 767.2
							VAN(15%)	997.2
VPBC/P(18%)/ha	1.57	1.39	1.16	1.47			VAN(18%)	(15 672.7)
(En MUS\$)							VAN(21%)	(25 206.9)
							TIR	15.1

EVALUACION SITUACION 1

A PRECIOS SOCIALES (MUS\$S)

AÑO	INVERSION	BENEFICIO S2	BENEFICIO S3	BENEFICIO S4	BENEFICIO TOTAL	EFECTO RAPEL	EFECTO AREA INUN	FLUJO RESULTADO
1	19 445.2	0.0	0.0	0.0	0.0	(269.5)	(707.2)	(20 421.9)
2	19 531.5	0.0	0.0	0.0	0.0	(729.5)	(1 414.3)	(21 675.3)
3	20 566.3	0.0	0.0	0.0	0.0	(1 219.5)	(2 121.5)	(23 907.4)
4	3 802.8	560.7	211.4	100.8	872.9	(269.5)	(2 121.5)	(5 401.0)
5	4 178.1	11 588.5	2 653.5	295.5	14 537.5	(759.5)	(2 121.5)	7 478.4
6	5 818.1	11 424.3	3 056.0	669.0	15 149.3	(1 209.5)	(2 121.5)	6 000.2
7	5 678.0	12 099.5	2 694.5	2 208.4	17 002.5	(2 999.5)	(2 121.5)	6 203.4
8	5 204.4	11 331.7	2 787.2	1 524.3	15 643.3	(1 749.5)	(2 121.5)	6 567.8
9	3 197.2	19 951.8	3 483.8	2 917.6	26 353.2	(509.5)	(2 121.5)	20 524.9
10	2 022.7	17 477.7	3 633.6	3 049.2	24 160.4	(1 269.5)	(2 121.5)	18 746.6
11	1 025.0	22 595.2	3 744.1	4 312.2	30 651.5	(899.5)	(2 121.5)	26 605.5
12	461.2	26 767.3	4 041.0	5 494.7	36 303.0	(1 729.5)	(2 121.5)	31 990.8
13	309.0	18 819.2	2 718.9	6 477.2	28 015.3	(709.5)	(2 121.5)	24 875.2
14	225.0	26 057.9	3 707.6	8 658.6	38 424.1	(279.5)	(2 121.5)	35 790.0
15	225.0	26 915.2	4 096.3	9 554.1	40 565.6	(2 239.5)	(2 121.5)	35 979.5
16	225.0	30 221.7	4 162.6	8 502.3	42 806.6	(1 569.5)	(2 121.5)	38 970.6
17	225.0	29 400.9	4 221.3	8 730.7	42 352.9	(2 259.5)	(2 121.5)	37 746.9
18	225.0	28 808.1	4 026.8	8 792.2	41 627.1	(1 449.5)	(2 121.5)	37 831.1
19	225.0	31 091.6	3 703.5	8 723.4	43 518.5	(599.5)	(2 121.5)	40 572.4
20	225.0	34 896.1	5 171.0	8 785.9	48 853.0	(1 269.5)	(2 121.5)	45 236.9
21	225.0	30 102.1	4 192.3	8 751.8	43 046.2	(1 359.5)	(2 121.5)	39 340.1
22	225.0	34 896.1	4 177.8	8 785.9	47 859.8	(1 419.5)	(2 121.5)	44 093.8
23	225.0	28 808.1	4 026.8	8 792.2	41 627.1	(2 749.5)	(2 121.5)	36 531.1
24	225.0	28 808.1	4 026.8	8 792.2	41 627.1	(519.5)	(2 121.5)	38 761.1
25	225.0	27 140.1	3 733.9	8 794.8	39 676.8	(829.5)	(2 121.5)	36 500.8
26	225.0	26 905.7	3 669.1	8 794.7	39 369.5	(759.5)	(2 121.5)	36 263.5
27	225.0	29 584.0	4 341.8	8 792.6	42 710.4	(609.5)	(2 121.5)	39 762.4
28	225.0	39 615.2	4 467.0	11 474.8	55 557.8	(2 569.5)	(2 121.5)	50 641.8
29	225.0	29 535.5	4 221.0	8 792.6	42 549.1	(2 509.5)	(2 121.5)	37 693.1
30	225.0	34 896.1	5 171.0	10 020.4	50 087.4	(2 279.5)	(2 121.5)	45 461.4
31	225.0	28 977.9	4 233.8	10 223.5	43 435.1	(2 019.5)	(2 121.5)	39 069.1
32	225.0	23 100.7	2 953.6	8 801.1	34 855.4	(289.5)	(2 121.5)	32 219.3
33	225.0	30 330.4	4 158.4	8 745.0	43 233.9	(559.5)	(2 121.5)	40 327.9
34	225.0	28 808.1	4 134.6	8 792.2	41 734.9	(909.5)	(2 121.5)	38 478.9
35	225.0	29 949.9	4 010.4	8 756.3	42 716.6	(859.5)	(2 121.5)	39 510.5
36	225.0	29 511.3	4 233.9	8 792.6	42 537.8	(1 739.5)	(2 121.5)	38 451.8
37	225.0	30 939.4	4 226.6	8 727.6	43 893.6	(979.5)	(2 121.5)	40 567.5
38	225.0	28 808.1	4 026.8	8 792.2	41 627.1	(949.5)	(2 121.5)	38 331.1
39	225.0	25 820.1	3 587.8	8 797.2	38 205.1	(769.5)	(2 121.5)	35 089.1
40	225.0	27 140.1	3 733.9	8 794.8	39 676.8	(639.5)	(2 121.5)	36 690.8
TOTAL	97 395					VAN(12%)		62 488.2
						TIR		18.7

EVALUACION SITUACION 2

A PRECIOS DE MERCADO (MUS\$)

AÑO	DELTA	BENEFICIO	BENEFICIO	EFECTO	EFECTO	FLUJO	
INVERSION	INVERSION	S2/S3/S4	R(S2/4)	RAPEL	AREA INUN	RESULTADO	
1	22 841.0	604.1	0.0	0.0	(315.5)	(547.1)	(24 307.7)
2	22 931.8	604.1	0.0	0.0	(945.5)	(1 094.2)	(25 575.6)
3	24 185.7	765.7	0.0	0.0	(1 435.5)	(1 641.4)	(28 028.2)
4	4 255.5	593.9	564.9	125.0	(455.5)	(1 641.4)	(6 256.4)
5	4 560.1	668.1	11 979.6	312.4	(845.5)	(1 641.4)	4 576.9
6	6 301.4	906.8	12 304.4	624.8	(1 475.5)	(1 641.4)	2 604.2
7	6 212.3	973.6	13 506.2	734.1	(3 505.5)	(1 641.4)	1 907.5
8	5 739.8	949.1	12 056.3	1 165.0	(1 955.5)	(1 641.4)	2 935.5
9	3 468.7	707.0	21 199.6	1 122.3	(665.5)	(1 641.4)	15 839.3
10	2 219.4	532.7	19 531.3	1 867.1	(1 385.5)	(1 641.4)	15 619.4
11	1 140.7	413.1	25 193.1	2 406.0	(1 095.5)	(1 641.4)	23 308.5
12	521.5	300.8	30 483.1	3 005.6	(2 015.5)	(1 641.4)	29 009.5
13	346.6	259.1	23 195.4	3 508.1	(885.5)	(1 641.4)	23 650.9
14	250.0	236.1	32 196.8	4 076.4	(465.5)	(1 641.4)	33 680.2
15	250.0	236.1	34 086.7	4 393.3	(2 595.5)	(1 641.4)	33 757.0
16	250.0	236.1	36 399.1	4 573.2	(1 715.5)	(1 641.4)	37 129.2
17	250.0	236.1	35 837.1	4 650.3	(2 435.5)	(1 641.4)	35 924.4
18	250.0	236.1	35 247.2	4 676.0	(1 695.5)	(1 641.4)	36 100.1
19	250.0	236.1	37 139.3	4 676.0	(755.5)	(1 641.4)	38 932.2
20	250.0	236.1	41 395.1	4 676.0	(1 485.5)	(1 641.4)	42 458.1
21	250.0	236.1	36 617.0	4 676.0	(1 695.5)	(1 641.4)	37 469.9
22	250.0	236.1	40 553.5	4 676.0	(1 875.5)	(1 641.4)	41 226.5
23	250.0	236.1	35 247.2	4 676.0	(2 945.5)	(1 641.4)	34 850.1
24	250.0	236.1	35 247.2	4 676.0	(835.5)	(1 641.4)	36 960.1
25	250.0	236.1	33 585.6	4 676.0	(905.5)	(1 641.4)	35 228.5
26	250.0	236.1	33 325.9	4 676.0	(945.5)	(1 641.4)	34 928.9
27	250.0	236.1	36 169.3	4 676.0	(815.5)	(1 641.4)	37 902.3
28	250.0	236.1	47 674.2	3 870.1	(3 225.5)	(1 641.4)	46 191.3
29	250.0	236.1	36 026.1	4 676.0	(2 825.5)	(1 641.4)	35 749.0
30	250.0	236.1	42 441.1	4 286.0	(2 485.5)	(1 641.4)	42 114.1
31	250.0	236.1	36 777.7	4 676.0	(2 235.5)	(1 641.4)	37 090.6
32	250.0	236.1	29 483.5	4 676.0	(355.5)	(1 641.4)	31 676.4
33	250.0	236.1	36 805.0	4 676.0	(755.5)	(1 641.4)	38 597.9
34	250.0	236.1	35 338.5	4 676.0	(1 155.5)	(1 641.4)	36 731.4
35	250.0	236.1	36 317.7	4 676.0	(985.5)	(1 641.4)	37 800.7
36	250.0	236.1	36 016.6	4 676.0	(1 915.5)	(1 641.4)	36 649.5
37	250.0	236.1	37 441.2	4 676.0	(1 105.5)	(1 641.4)	38 804.1
38	250.0	236.1	35 247.2	4 676.0	(1 035.5)	(1 641.4)	36 760.1
39	250.0	236.1	32 331.0	4 676.0	(915.5)	(1 641.4)	33 963.9
40	250.0	236.1	33 585.6	4 676.0	(735.5)	(1 641.4)	35 398.5
TOTAL	126 128				VAN(12%)	37 313.8	
					VAN(15%)	4 000.0	
VPBC/P(18%)/ha		1.47	2.13		VAN(18%)	(14 511.3)	
					VAN(21%)	(25 142.6)	
					TIR	15.5	

EVALUACION SITUACION 2

A PRECIOS SOCIALES (MUS\$s)

AÑO	DELTA INVERSION	BENEFICIO S2/S3/S4	BENEFICIO R(S2/4)	EFECTO RAPEL	EFECTO AREA INUN	FLUJO RESULTADO	
1	19 445.2	509.0	0.0	0.0	(315.5)	(707.2)	(20 977.0)
2	19 531.5	509.0	0.0	0.0	(945.5)	(1 414.3)	(22 400.4)
3	20 566.3	646.4	0.0	0.0	(1 435.5)	(2 121.5)	(24 769.8)
4	3 882.8	537.2	872.9	193.1	(455.5)	(2 121.5)	(5 931.1)
5	4 170.1	608.5	14 537.5	379.1	(845.5)	(2 121.5)	7 163.0
6	5 818.1	833.6	15 149.3	769.3	(1 475.5)	(2 121.5)	5 670.0
7	5 678.0	888.9	17 002.5	924.1	(3 505.5)	(2 121.5)	5 732.6
8	5 204.4	861.0	15 643.3	1 511.6	(1 955.5)	(2 121.5)	7 012.4
9	3 197.2	645.2	26 353.2	1 395.1	(665.5)	(2 121.5)	21 118.0
10	2 022.7	479.6	24 160.4	2 309.6	(1 385.5)	(2 121.5)	20 460.6
11	1 025.0	371.4	30 651.5	2 927.4	(1 095.5)	(2 121.5)	28 965.5
12	461.2	268.8	36 303.0	3 579.5	(2 015.5)	(2 121.5)	35 015.5
13	309.0	232.5	28 015.3	4 333.7	(885.5)	(2 121.5)	28 000.4
14	225.0	212.5	38 424.1	4 864.8	(465.5)	(2 121.5)	40 264.3
15	225.0	212.5	40 565.6	5 228.3	(2 595.5)	(2 121.5)	40 639.3
16	225.0	212.5	42 886.6	5 388.3	(1 715.5)	(2 121.5)	44 000.3
17	225.0	212.5	42 352.9	5 495.8	(2 435.5)	(2 121.5)	42 854.1
18	225.0	212.5	41 627.1	5 522.3	(1 695.5)	(2 121.5)	42 894.9
19	225.0	212.5	43 518.5	5 479.1	(755.5)	(2 121.5)	45 683.0
20	225.0	212.5	48 853.0	5 518.4	(1 485.5)	(2 121.5)	50 326.8
21	225.0	212.5	43 046.2	5 497.0	(1 695.5)	(2 121.5)	44 288.6
22	225.0	212.5	47 859.8	5 518.4	(1 875.5)	(2 121.5)	48 943.6
23	225.0	212.5	41 627.1	5 522.3	(2 945.5)	(2 121.5)	41 644.9
24	225.0	212.5	41 627.1	5 522.3	(835.5)	(2 121.5)	43 754.9
25	225.0	212.5	39 676.8	5 524.0	(905.5)	(2 121.5)	41 736.3
26	225.0	212.5	39 369.5	5 523.9	(945.5)	(2 121.5)	41 388.9
27	225.0	212.5	42 718.4	5 522.6	(815.5)	(2 121.5)	44 866.5
28	225.0	212.5	55 557.8	4 510.1	(3 225.5)	(2 121.5)	54 283.4
29	225.0	212.5	42 549.1	5 522.6	(2 825.5)	(2 121.5)	42 687.2
30	225.0	212.5	50 087.4	5 058.2	(2 485.5)	(2 121.5)	50 101.1
31	225.0	212.5	43 435.1	5 522.4	(2 235.5)	(2 121.5)	44 163.0
32	225.0	212.5	34 855.4	5 527.9	(355.5)	(2 121.5)	37 468.7
33	225.0	212.5	43 233.9	5 492.7	(755.5)	(2 121.5)	45 412.1
34	225.0	212.5	41 734.9	5 522.3	(1 155.5)	(2 121.5)	43 542.7
35	225.0	212.5	42 716.6	5 499.8	(985.5)	(2 121.5)	44 671.8
36	225.0	212.5	42 537.8	5 522.6	(1 915.5)	(2 121.5)	43 585.8
37	225.0	212.5	43 893.6	5 481.0	(1 105.5)	(2 121.5)	45 710.8
38	225.0	212.5	41 627.1	5 522.3	(1 035.5)	(2 121.5)	43 554.9
39	225.0	212.5	38 205.1	5 525.5	(915.5)	(2 121.5)	40 256.1
40	225.0	212.5	39 676.8	5 524.0	(735.5)	(2 121.5)	41 906.3
TOTAL		110 524			VAN(12%) TIR	72 159.8 19.1	

EVALUACION SITUACION 3

A PRECIOS DE MERCADO [MUS\$M]

ANO	INVERSION A.MEJ.&RS	INVERSION NILAHUE	BENEFICIO A.MEJ.&RS	BENEFICIO NILAHUE	EFFECTO KAPEL	EFFECTO AREA INUN	FLUJO RESULTADO
1	23 445.0	0.0	0.0	0.0	(315.5)	(547.1)	(24 307.7)
2	23 535.8	1 881.4	0.0	0.0	(945.5)	(1 094.2)	(27 456.9)
3	24 951.4	4 526.4	0.0	0.0	(1 435.5)	(1 641.4)	(32 554.6)
4	4 849.4	15 025.1	689.9	0.0	(455.5)	(1 641.4)	(21 281.5)
5	5 228.2	13 200.5	12 292.0	0.0	(845.5)	(1 641.4)	(8 623.7)
6	7 208.2	13 160.9	12 929.2	0.0	(1 475.5)	(1 641.4)	(10 556.7)
7	7 185.9	14 679.5	14 240.2	0.0	(3 505.5)	(1 641.4)	(12 772.0)
8	6 688.9	5 173.9	13 221.3	895.3	(2 425.5)	(1 641.4)	(1 813.1)
9	4 175.7	6 583.9	22 321.8	2 008.7	(1 165.5)	(1 641.4)	10 764.1
10	2 752.1	9 413.4	21 398.4	6 833.3	(2 805.5)	(1 641.4)	11 619.3
11	1 553.8	8 021.9	27 599.1	9 802.3	(1 825.5)	(1 641.4)	24 358.9
12	822.3	6 619.0	33 488.8	8 243.6	(3 665.5)	(1 641.4)	28 984.2
13	605.7	3 663.3	26 783.5	13 513.6	(2 425.5)	(1 641.4)	31 961.1
14	486.1	1 502.3	36 273.2	11 063.1	(1 315.5)	(1 641.4)	42 390.9
15	486.1	1 209.9	38 480.0	14 308.5	(5 575.5)	(1 641.4)	43 875.6
16	486.1	635.9	40 972.2	14 685.9	(4 385.5)	(1 641.4)	48 509.2
17	486.1	630.7	40 487.4	14 842.2	(4 715.5)	(1 641.4)	47 855.9
18	486.1	627.8	39 923.1	15 003.7	(3 365.5)	(1 641.4)	48 806.1
19	486.1	627.8	41 815.2	15 248.2	(1 525.5)	(1 641.4)	52 782.6
20	486.1	627.8	46 071.1	15 579.0	(2 735.5)	(1 641.4)	56 159.3
21	486.1	627.8	41 292.9	15 718.1	(3 345.5)	(1 641.4)	50 910.2
22	486.1	627.8	45 229.5	15 932.1	(4 345.5)	(1 641.4)	54 060.8
23	486.1	627.8	39 923.1	15 956.7	(3 295.5)	(1 641.4)	49 829.0
24	486.1	627.8	39 923.1	15 996.1	(3 005.5)	(1 641.4)	50 158.5
25	486.1	627.8	38 261.5	16 009.3	(1 805.5)	(1 641.4)	49 710.0
26	486.1	627.8	38 001.9	16 009.3	(1 745.5)	(1 641.4)	49 510.4
27	486.1	627.8	40 845.3	16 009.3	(2 115.5)	(1 641.4)	51 983.8
28	486.1	627.8	51 544.3	2 652.0	(5 445.5)	(1 641.4)	45 995.5
29	486.1	627.8	40 702.0	16 009.3	(3 345.5)	(1 641.4)	50 610.5
30	486.1	627.8	46 727.2	16 009.3	(4 845.5)	(1 641.4)	55 135.6
31	486.1	627.8	41 453.6	16 009.3	(3 285.5)	(1 641.4)	51 422.1
32	486.1	627.8	34 159.4	16 009.3	(495.5)	(1 641.4)	46 917.9
33	486.1	627.8	41 480.9	16 009.3	(1 695.5)	(1 641.4)	53 039.4
34	486.1	627.8	40 014.4	16 009.3	(1 815.5)	(1 641.4)	51 452.9
35	486.1	627.8	40 993.7	16 009.3	(2 085.5)	(1 641.4)	52 162.2
36	486.1	627.8	40 692.5	16 202.9	(3 995.5)	(1 641.4)	50 144.6
37	486.1	627.8	42 117.1	16 009.3	(1 575.5)	(1 641.4)	53 795.6
38	486.1	627.8	39 923.1	16 009.3	(1 455.5)	(1 641.4)	51 721.6
39	486.1	627.8	37 006.9	16 009.3	(1 735.5)	(1 641.4)	48 525.4
40	486.1	627.8	38 261.5	16 009.3	(865.5)	(1 641.4)	50 650.0
TOTAL		246 495				VAN(12%)	21 607.3
						VAN(15%)	(16 380.9)
VPBC/P(18%)/ha			1.51	0.64		VAN(18%)	(36 100.4)
						VAN(21%)	(46 218.4)
						TIR	13.5

EVALUACION SITUACION 3

A PRECIOS SOCIALES (MUS\$s)

	ARO INVERSION A.MEJ.&R\$	INVERSION NILAHUE	BENEFICIO A.MEJ.&R\$	BENEFICIO NILAHUE	EFFECTO RAPEL	EFFECTO AREA INUN	FLUJO RESULTADO
1	19 954.3	0.0	0.0	0.0	(315.5)	(707.2)	(20 977.0)
2	20 040.5	1 576.2	0.0	0.0	(945.5)	(1 414.3)	(23 976.6)
3	21 212.7	3 792.2	0.0	0.0	(1 435.5)	(2 121.5)	(28 562.0)
4	4 420.1	12 637.9	1 066.0	0.0	(455.5)	(2 121.5)	(18 569.0)
5	4 786.5	11 115.6	14 916.6	0.0	(845.5)	(2 121.5)	(3 952.6)
6	6 651.6	11 078.0	15 918.6	0.0	(1 475.5)	(2 121.5)	(5 400.0)
7	6 567.0	12 366.0	17 926.6	0.0	(3 505.5)	(2 121.5)	(6 633.5)
8	6 065.4	4 746.6	17 154.9	1 161.7	(2 425.5)	(2 121.5)	2 957.5
9	3 842.4	6 097.7	27 740.2	2 497.0	(1 165.5)	(2 121.5)	17 018.1
10	2 502.3	8 758.0	26 470.0	8 452.9	(2 805.5)	(2 121.5)	18 735.6
11	1 396.4	7 353.4	33 578.9	11 926.2	(1 825.5)	(2 121.5)	32 800.2
12	730.0	6 000.5	39 882.5	9 817.5	(3 665.5)	(2 121.5)	37 182.5
13	541.6	3 356.0	32 349.0	16 321.7	(2 425.5)	(2 121.5)	40 226.0
14	437.5	1 349.6	43 200.8	13 202.8	(1 315.5)	(2 121.5)	51 267.5
15	437.5	1 007.8	45 793.9	17 028.1	(5 575.5)	(2 121.5)	53 599.6
16	437.5	572.1	48 274.9	17 303.4	(4 385.5)	(2 121.5)	58 061.7
17	437.5	567.5	47 840.7	17 540.8	(4 715.5)	(2 121.5)	57 547.3
18	437.5	565.0	47 149.4	17 719.5	(3 365.5)	(2 121.5)	58 379.3
19	437.5	565.0	48 997.6	17 867.2	(1 525.5)	(2 121.5)	62 215.3
20	437.5	565.0	54 371.3	18 385.8	(2 735.5)	(2 121.5)	66 897.6
21	437.5	565.0	48 543.1	18 477.8	(3 345.5)	(2 121.5)	60 551.4
22	437.5	565.0	53 378.2	18 802.4	(4 345.5)	(2 121.5)	64 711.0
23	437.5	565.0	47 149.4	18 844.9	(3 295.5)	(2 121.5)	59 574.8
24	437.5	565.0	47 149.4	18 891.5	(3 005.5)	(2 121.5)	59 911.4
25	437.5	565.0	45 200.9	18 912.8	(1 805.5)	(2 121.5)	59 184.1
26	437.5	565.0	44 893.4	18 912.5	(1 745.5)	(2 121.5)	58 936.4
27	437.5	565.0	48 241.1	18 908.1	(2 115.5)	(2 121.5)	61 909.6
28	437.5	565.0	60 067.9	3 090.6	(5 445.5)	(2 121.5)	54 588.9
29	437.5	565.0	48 071.7	18 908.0	(3 345.5)	(2 121.5)	60 510.2
30	437.5	565.0	55 145.6	18 893.6	(4 845.5)	(2 121.5)	66 069.6
31	437.5	565.0	48 957.5	18 907.3	(3 285.5)	(2 121.5)	61 455.3
32	437.5	565.0	40 383.3	18 926.2	(495.5)	(2 121.5)	55 689.9
33	437.5	565.0	48 726.6	18 805.7	(1 695.5)	(2 121.5)	62 712.8
34	437.5	565.0	47 257.2	18 907.1	(1 815.5)	(2 121.5)	61 224.7
35	437.5	565.0	48 216.4	18 830.0	(2 085.5)	(2 121.5)	61 836.8
36	437.5	565.0	48 060.4	19 136.6	(3 995.5)	(2 121.5)	60 077.4
37	437.5	565.0	49 375.3	18 768.2	(1 575.5)	(2 121.5)	63 444.0
38	437.5	565.0	47 149.4	18 907.1	(1 455.5)	(2 121.5)	61 476.9
39	437.5	565.0	43 730.6	18 918.0	(1 735.5)	(2 121.5)	57 789.1
40	437.5	565.0	45 200.9	18 912.8	(865.5)	(2 121.5)	60 124.1
TOTAL		215 974				VAN(12%) TIR	70 431.8 17.0

EVALUACION SITUACION 4

A PRECIOS DE MERCADO [MUS\$₀]

AÑO	INVERSION A.MEJ.&R\$	INVERSION ALCONES	INVERSION R(S3)	BENEFICIO A.MEJ.&R\$	BENEFICIO ALCONES	BENEFICIO R(S3)	EFFECTO RAPEL	EFFECTO AREA INUN	FLUJO RESULTADO
1	23 445.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	(316.3)	(547.1)	(24 308.4)
2	23 535.8	2 027.9	0.0	0.0	0.0	0.0	(1 006.3)	(1 094.2)	(27 664.3)
3	24 951.4	4 572.7	0.0	0.0	0.0	0.0	(1 516.3)	(1 641.4)	(32 681.7)
4	4 849.4	15 617.7	15.8	689.9	0.0	0.0	(496.3)	(1 641.4)	(21 930.6)
5	5 228.2	13 746.8	15.8	12 292.0	0.0	0.0	(876.3)	(1 641.4)	(9 216.4)
6	7 208.2	13 707.1	15.8	12 929.2	0.0	0.0	(1 536.3)	(1 641.4)	(11 179.5)
7	7 185.9	14 963.7	541.1	14 067.0	0.0	0.0	(3 646.3)	(1 641.4)	(13 911.3)
8	6 688.9	6 275.2	637.0	13 221.3	1 157.0	68.6	(2 056.3)	(1 641.4)	(2 851.9)
9	4 175.7	8 031.9	685.3	21 969.2	2 257.8	171.4	(726.3)	(1 641.4)	9 137.8
10	2 752.1	11 553.4	811.2	21 398.4	7 027.6	342.8	(1 436.3)	(1 641.4)	10 574.4
11	1 553.8	9 812.2	818.8	27 599.1	9 962.8	402.8	(1 136.3)	(1 641.4)	23 002.2
12	822.3	8 061.5	791.8	30 626.3	8 421.8	639.2	(1 626.3)	(1 641.4)	26 744.1
13	605.7	5 021.1	218.3	26 783.5	13 631.9	615.8	(2 146.3)	(1 641.4)	31 398.4
14	486.1	2 251.4	115.5	36 273.2	11 197.6	1 024.5	(686.3)	(1 641.4)	43 314.6
15	486.1	1 891.2	74.1	38 480.0	14 373.3	1 320.2	(4 576.3)	(1 641.4)	45 504.3
16	486.1	1 180.1	24.5	40 310.1	14 387.2	1 649.2	(3 736.3)	(1 641.4)	49 278.1
17	486.1	1 175.8	8.7	39 825.3	14 413.1	1 968.8	(4 196.3)	(1 641.4)	48 698.9
18	486.1	1 173.3	0.0	39 923.1	14 451.0	2 236.7	(3 076.3)	(1 641.4)	50 233.6
19	486.1	1 173.3	0.0	41 815.2	14 495.2	2 410.5	(1 396.3)	(1 641.4)	54 023.8
20	486.1	1 173.3	0.0	46 071.1	14 538.1	2 509.2	(2 526.3)	(1 641.4)	57 291.3
21	486.1	1 173.3	0.0	41 292.9	14 574.1	2 551.5	(3 226.3)	(1 641.4)	51 891.5
22	486.1	1 173.3	0.0	45 229.5	14 597.5	2 565.6	(3 806.3)	(1 641.4)	55 285.5
23	486.1	1 173.3	0.0	39 923.1	14 610.7	2 565.6	(3 256.3)	(1 641.4)	50 542.4
24	486.1	1 173.3	0.0	39 923.1	14 616.4	2 565.6	(2 576.3)	(1 641.4)	51 228.1
25	486.1	1 173.3	0.0	38 261.5	14 618.3	2 565.6	(1 736.3)	(1 641.4)	50 408.4
26	486.1	1 173.3	0.0	38 001.9	14 618.3	2 565.6	(1 616.3)	(1 641.4)	50 268.7
27	486.1	1 173.3	0.0	40 845.3	14 618.3	2 565.6	(1 806.3)	(1 641.4)	52 922.1
28	486.1	1 173.3	0.0	39 846.9	1 226.8	2 565.6	(5 076.3)	(1 641.4)	35 262.3
29	486.1	1 173.3	0.0	40 702.0	14 618.3	2 565.6	(3 146.3)	(1 641.4)	51 438.9
30	486.1	1 173.3	0.0	40 140.3	14 618.3	2 565.6	(4 656.3)	(1 641.4)	49 367.1
31	486.1	1 173.3	0.0	41 453.6	14 618.3	2 565.6	(3 186.3)	(1 641.4)	52 150.5
32	486.1	1 173.3	0.0	34 159.4	14 618.3	2 123.5	(476.3)	(1 641.4)	47 124.1
33	486.1	1 173.3	0.0	41 480.9	14 618.3	2 565.6	(1 416.3)	(1 641.4)	53 947.8
34	486.1	1 173.3	0.0	40 014.4	14 618.3	2 351.7	(1 606.3)	(1 641.4)	52 077.3
35	486.1	1 173.3	0.0	40 993.7	14 618.3	2 565.6	(1 886.3)	(1 641.4)	52 990.5
36	486.1	1 173.3	0.0	40 692.5	14 618.3	2 565.6	(3 686.3)	(1 641.4)	50 889.4
37	486.1	1 173.3	0.0	42 117.1	14 618.3	2 565.6	(1 456.3)	(1 641.4)	54 544.0
38	486.1	1 173.3	0.0	39 923.1	14 618.3	2 565.6	(1 366.3)	(1 641.4)	52 440.0
39	486.1	1 173.3	0.0	37 006.9	14 618.3	2 565.6	(1 586.3)	(1 641.4)	49 303.8
40	486.1	1 173.3	0.0	38 261.5	14 618.3	2 565.6	(756.3)	(1 641.4)	51 388.4
TOTAL			277 777.6					VAN(12%)	18 474.3
								VAN(15%)	(19 082.5)
VPBC/P(18%)/ha				1.49	0.65	1.09		VAN(18%)	(38 431.3)
								VAN(21%)	(48 231.5)
								TIR	13.2

EVALUACION SITUACION 4

A PRECIOS SOCIALES (MUS\$S)

AÑO	INVERSION A.MEJ.&R\$	INVERSION ALCONES	INVERSION R(S3)	BENEFICIO A.MEJ.&R\$	BENEFICIO ALCONES	BENEFICIO R(S3)	EFFECTO RAPEL	EFFECTO AREA INUN	FLUJO RESULTADO
1	19 954.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	(316.3)	(707.2)	(20 977.7)
2	20 040.5	1 699.0	0.0	0.0	0.0	0.0	(1 006.3)	(1 414.3)	(24 160.1)
3	21 212.7	3 831.0	0.0	0.0	0.0	0.0	(1 516.3)	(2 121.5)	(28 681.6)
4	4 420.1	13 160.5	15.0	1 066.0	0.0	0.0	(496.3)	(2 121.5)	(19 147.4)
5	4 786.5	11 599.5	15.0	14 916.6	0.0	0.0	(076.3)	(2 121.5)	(4 482.2)
6	6 651.6	11 561.8	15.0	15 918.6	0.0	0.0	(1 536.3)	(2 121.5)	(5 967.6)
7	6 567.0	12 627.1	461.5	17 926.6	0.0	0.0	(3 646.3)	(2 121.5)	(7 496.8)
8	6 065.4	5 796.0	553.3	17 154.9	1 501.3	89.0	(2 056.3)	(2 121.5)	2 152.6
9	3 842.4	7 479.4	599.6	27 748.2	2 851.7	216.5	(726.3)	(2 121.5)	16 047.2
10	2 502.3	10 790.2	718.2	26 470.0	8 693.2	424.1	(1 436.3)	(2 121.5)	18 018.8
11	1 396.4	9 033.3	721.3	33 578.9	12 121.4	490.1	(1 136.3)	(2 121.5)	31 781.6
12	730.0	7 345.1	693.6	39 882.5	10 967.2	832.4	(1 626.3)	(2 121.5)	39 165.5
13	541.6	4 596.3	200.6	32 349.0	16 464.6	743.7	(2 146.3)	(2 121.5)	39 951.0
14	437.5	2 023.1	103.6	43 288.8	13 363.4	1 222.6	(686.3)	(2 121.5)	52 502.7
15	437.5	1 700.7	66.6	45 793.9	17 105.2	1 571.1	(4 576.3)	(2 121.5)	55 567.6
16	437.5	1 061.9	21.3	48 274.9	17 229.9	1 975.0	(3 736.3)	(2 121.5)	60 101.2
17	437.5	1 058.1	7.6	47 848.7	17 316.8	2 365.4	(4 196.3)	(2 121.5)	59 709.8
18	437.5	1 056.0	0.0	47 149.4	17 066.7	2 641.5	(3 076.3)	(2 121.5)	60 166.3
19	437.5	1 056.0	0.0	48 997.6	16 984.9	2 824.6	(1 396.3)	(2 121.5)	63 795.8
20	437.5	1 056.0	0.0	54 371.3	17 157.3	2 961.3	(2 526.3)	(2 121.5)	68 348.7
21	437.5	1 056.0	0.0	48 543.1	17 133.0	2 999.5	(3 226.3)	(2 121.5)	61 834.3
22	437.5	1 056.0	0.0	53 378.2	17 227.4	3 027.9	(3 006.3)	(2 121.5)	66 212.1
23	437.5	1 056.0	0.0	47 149.4	17 255.3	3 030.0	(3 256.3)	(2 121.5)	60 563.5
24	437.5	1 056.0	0.0	47 149.4	17 262.1	3 030.0	(2 576.3)	(2 121.5)	61 250.2
25	437.5	1 056.0	0.0	45 200.9	17 269.6	3 031.0	(1 736.3)	(2 121.5)	60 150.1
26	437.5	1 056.0	0.0	44 893.4	17 269.3	3 030.9	(1 616.3)	(2 121.5)	59 962.3
27	437.5	1 056.0	0.0	48 241.1	17 265.2	3 030.2	(1 006.3)	(2 121.5)	63 115.2
28	437.5	1 056.0	0.0	60 067.9	1 849.4	3 867.6	(5 076.3)	(2 121.5)	57 093.6
29	437.5	1 056.0	0.0	48 071.7	17 265.2	3 030.2	(3 146.3)	(2 121.5)	61 605.8
30	437.5	1 056.0	0.0	55 145.6	20 083.0	3 524.7	(4 656.3)	(2 121.5)	70 482.0
31	437.5	1 056.0	0.0	48 957.5	17 264.5	3 030.1	(3 186.3)	(2 121.5)	62 450.8
32	437.5	1 056.0	0.0	40 383.3	17 281.8	2 510.4	(476.3)	(2 121.5)	56 084.1
33	437.5	1 056.0	0.0	48 726.6	17 171.7	3 013.8	(1 416.3)	(2 121.5)	63 800.8
34	437.5	1 056.0	0.0	47 257.2	17 264.3	2 777.4	(1 606.3)	(2 121.5)	62 077.6
35	437.5	1 056.0	0.0	48 216.4	17 193.9	3 017.7	(1 086.3)	(2 121.5)	62 926.7
36	437.5	1 056.0	0.0	48 060.4	17 265.1	3 030.2	(3 686.3)	(2 121.5)	61 054.4
37	437.5	1 056.0	0.0	49 375.3	17 137.5	3 007.8	(1 456.3)	(2 121.5)	64 449.3
38	437.5	1 056.0	0.0	47 149.4	17 264.3	3 030.0	(1 366.3)	(2 121.5)	62 462.4
39	437.5	1 056.0	0.0	43 730.6	17 274.3	3 031.8	(1 586.3)	(2 121.5)	58 835.4
40	437.5	1 056.0	0.0	45 200.9	17 269.6	3 031.0	(756.3)	(2 121.5)	61 130.1
TOTAL			244 367					VAN(12%) TIR	70 968.0 16.9

3.2 DISTRIBUCION POR CAPACIDAD DE USO Y CULTIVOS.

Descripción del contenido:-

Se incluyen tres cuadros:

- Distribución de superficies netas para cada area independiente involucrada clasificadas por grupos de manejo.
- La distribución por tipos de cultivos para las areas antes indicadas, en la condición actual.
- La distribución por tipos de cultivos para las areas antes indicadas, en la condición con proyecto.

Estos valores, junto con los especificados en 3.12. Costos Fijos y Variables de producción, son la base para los cálculos de Ingresos y Costos segun se muestra en 3.3 que sigue.

RESUMEN DE CAPACIDAD DE USO Y CULTIVOS POR SECTORES

DISTRIBUCION DE SUPERFICIES NETAS SEGUN SECTORES POR UNIDADES DE MANEJO

UNIDAD MANEJO	AREA CON 85%	AREA DE MEJORAMIENTO			TOTAL	AREA NUEVO RIEGO: RINCONADAS			S TOTAL	ALCONES SECTOR 5	NILAHUE SECTOR 6
		SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4		SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4			
A I	3 414	1 925	133	549	2 607	302	67	0	369	0	0
B II so	4 802	1 864	155	718	2 737	0	0	0	0	85	1 531
C II v	2 656	1 601	0	312	1 913	0	0	0	0	0	0
E III so	18 360	2 419	445	212	3 076	0	55	0	55	4 226	2 421
F III v	9 905	12 063	1 952	2 049	16 064	875	860	868	2 603	7 278	11 287
G III el	116	0	0	0	0	0	0	0	0	377	181
H IV so	2 770	424	372	123	919	128	10	0	138	8 082	7 041
I IV v	5 459	7 060	2 344	3 485	12 889	255	333	80	668	0	0
J IV el	778	73	226	161	460	37	140	125	302	3 382	1 576
TOTAL	48 260	27 429	5 627	7 609	40 665	1 597	1 465	1 073	4 135	23 430	24 037

RESUMEN DISTRIBUCION DE CULTIVOS SITUACION ACTUAL

CULTIVO	AREA CON 85%	AREA DE MEJORAMIENTO:-			TOTAL	N.R.: RINCONADAS		NILAHUE	ALCONES
		S-2	S-3	S-4		S-2y4	S-3		
FRUTALES	6 697	1 777	110	266	2 153	0	0	215	5
VINA VINIFERA	3 056	679	134	325	1 138	0	0	540	100
S.TOTAL	9 753	2 456	244	591	3 291	0	0	755	105
BARBECHO	0	641	172	194	1 007	0	0	0	0
FREJONES	2 316	500	91	134	733	0	0	1 750	530
MAIZ	2 970	4 271	768	1 130	6 169	0	0	890	320
TRIGO	5 878	4 779	860	1 265	6 904	0	0	4 890	1 335
REMOLACHA	1 566	0	0	0	0	0	0	0	0
ARROZ	2 251	2 843	511	752	4 106	0	0	0	0
TOMATE	2 321	0	0	0	0	0	0	0	20
TABACO	901	0	0	0	0	0	0	0	0
S.TOTAL	18 283	13 042	2 402	3 475	18 919	0	0	7 530	2 205
ALFALFA	5 929	2 031	315	538	2 804	0	0	0	0
TREBOL ROSADO	8 626	0	0	0	0	0	0	0	0
MEZCLA FORRAJERA	5 669	0	0	0	0	0	0	642	230
PASTO NATURAL	0	9 900	2 666	3 005	15 571	2 670	1 465	15 110	20 890
S.TOTAL	20 224	11 931	2 981	3 543	18 455	2 670	1 465	15 752	21 120
TOTAL	48 260	27 429	5 627	7 609	40 665	2 670	1 465	24 037	23 430

RESUMEN DISTRIBUCION DE CULTIVOS SITUACION FUTURA (CON PROYECTO)

CULTIVO	AREA CON 85%	AREA DE MEJORAMIENTO:-			TOTAL	N.R.: RINCONADAS		NILAHUE (C/P1)	ALCONES		
		S-2	S-3	S-4		S-2y4	S-3		(C/P2)	(C/P1)	(C/P2)
FRUTALES	6 697	3 789	288	1 267	5 344	570	216	310	310	85	85
VIAA VINIFERA	3 056	0	0	0	0	0	0	540	540	0	0
S.TOTAL	9 753	3 789	288	1 267	5 344	570	216	850	850	85	85
BARBECHO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FREJOLES	2 316	238	71	29	338	9	10	200	237	320	365
MAIZ	2 970	3 458	658	884	5 000	422	230	2 612	2 781	1 966	1 764
TRIGO	5 878	2 377	383	416	3 176	261	140	2 237	3 306	2 482	3 310
REMOLACHA	1 566	1 778	282	320	2 380	0	7	1 718	3 487	1 297	3 328
ARROZ	2 251	2 968	720	961	4 650	313	156	1 234	1 469	1 068	726
TOMATE	2 321	336	62	30	428	323	193	304	235	543	610
TABACO	981	105	36	29	171	12	8	808	867	1 116	1 724
S.TOTAL	18 283	11 261	2 213	2 668	16 142	1 340	744	9 193	12 382	8 792	11 827
ALFALFA	5 929	1 013	287	2 016	3 316	14	10	2 052	2 068	664	664
TREBOL ROSADO	8 626	4 886	764	664	6 313	191	101	2 320	1 216	2 506	2 397
MEZCLA FORRAJERA	5 669	6 481	2 076	994	9 550	555	394	9 622	7 521	11 383	8 457
PASTO NATURAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S.TOTAL	20 224	12 379	3 126	3 674	19 179	760	505	13 994	10 805	14 553	11 518
TOTAL	48 260	27 429	5 627	7 609	40 665	2 670	1 465	24 037	24 037	23 430	23 430

3.3 RENDIMIENTOS, INGRESOS Y COSTOS SITUACION 1.

Descripción del contenido:

Los cuadros de las páginas 243 y 244 establecen, de acuerdo con los antecedentes antes definidos, los valores correspondientes a Ingresos, Costos Fijos y Costos Variables, para las producciones clasificadas en Frutales, Cultivos y Pastos Naturales de los sectores, para condición actual, futura sin proyecto y futura con proyecto. Esta clasificación se hace para aplicar factores de rendimiento en función de la disponibilidad de agua de acuerdo con el comportamiento del modelo hidrológico.

RENDIMIENTOS, INGRESOS Y COSTOS DEL PROYECTO PAKA SITUACION 1

S.ACTUAL: CULTIVO	RENDIMIENTOS		INGRESO UNITARIO		COSTO FIJO/ha		COSTO VAR./ha	
	[unidad]	[cantidad]	[\$m]	[\$s]	[\$m]	[\$s]	[\$m]	[\$s]
MANZANOS	Ton/ha	20.0	52 765	55 350	323 120	303 389	7 686	7 026
VIA VINIFERA	Lts/ha	6 000.0	50	50	109 961	98 237	6.13	4.20
BARBECHO	Ton/ha	0.0	0.0	0.0	2 230	1 861	0	0
FREJOLIS	Ton/ha	1.5	188 864	188 864	162 223	157 968	10 422	7 363
MAIZ	Ton/ha	8.0	47 885	54 110	139 561	135 916	10 888	10 199
TRIGO	Ton/ha	4.0	61 824	71 876	75 976	73 081	12 219	11 522
ARROZ	Ton/ha	4.5	54 800	60 280	99 302	95 529	8 966	8 161
P.ARTIFICIAL	UA/ha	1.7	185 162	210 260	72 483	54 027	35 326	35 200
P. NATURAL	UA/ha	0.4	185 162	210 260	12 181	7 580	31 188	26 575

COMPOSICION, INGRESO Y COSTO DE PRODUCCION DE LA HECTAREA MEDIA A PLENO RENDIMIENTO:-

	SECTOR 2:-				SECTOR 3:-				SECTOR 4:-			
	COMPOS.:	INGR.US\$m	COSv US\$m	COSf US\$m	COMPOS.:	INGR.US\$m	COSv US\$m	COSf US\$m	COMPOS.:	INGR.US\$m	COSv US\$m	COSf US\$m
FRUTAL	0.090	206.8	29.1	65.9	0.043	92.5	12.9	29.8	0.078	161.7	25.6	50.9
CULTIVOS	0.550	522.8	103.3	178.9	0.483	448.9	88.8	154.8	0.527	498.7	98.6	170.7
P.NATURAL	0.361	89.1	15.0	14.7	0.474	117.0	19.7	19.2	0.395	97.5	16.4	16.0
TOTAL	1.000	818.7	147.5	259.5	1.000	658.4	121.4	203.8	1.000	757.9	140.6	237.6
FRUTAL:-												
MANZANO	0.520	1 829.2	266.4	560.1	0.450	1 583.0	230.6	484.7	0.450	1 583.0	230.6	484.7
VIA VINIFERA	0.480	480.0	58.8	175.9	0.550	550.0	67.4	201.6	0.550	550.0	67.4	201.6
CULTIVOS:-												
BARBECHO	0.043	0.0	0.0	0.3	0.063	0.0	0.0	0.5	0.048	0.0	0.0	0.4
FREJOLIS	0.034	31.8	1.8	18.2	0.033	31.6	1.7	18.1	0.033	31.5	1.7	18.1
MAIZ	0.283	361.8	82.3	131.8	0.283	360.9	82.1	131.5	0.282	359.6	81.8	131.0
TRIGO	0.317	261.4	51.7	80.3	0.317	260.9	51.6	80.2	0.315	259.8	51.4	79.8
ARROZ	0.189	155.0	25.4	62.4	0.188	154.6	25.3	62.3	0.187	154.0	25.2	62.0
P.ARTIFICIAL	0.135	141.4	27.0	32.6	0.116	121.6	23.2	28.0	0.134	140.7	26.8	32.4

S.FUTURA S/P CULTIVO	RENDIMIENTOS		INGRESO UNITARIO		COSTO FIJO/ha		COSTO VAR./ha	
	[unidad]	[cantidad]	[\$m]	[\$s]	[\$m]	[\$s]	[\$m]	[\$s]
MANZANO	Ton/ha	30.0	52 765	55 350	323 120	303 389	7 686	7 026
VIA VINIFERA	Lts/ha	8 000.0	50	50	109 961	98 237	6.13	4.20
BARBECHO	Ton/ha	0.0	0.0	0.0	2 230	1 861	0	0
FREJOLIS	Ton/ha	2.5	188 864	188 864	162 223	157 968	10 422	7 363
MAIZ	Ton/ha	9.5	47 885	54 110	139 561	135 916	10 888	10 199
TRIGO	Ton/ha	5.0	61 824	71 876	75 976	73 081	12 219	11 522
ARROZ	Ton/ha	5.5	54 800	60 280	99 302	95 529	8 966	8 161
P.ARTIFICIAL	UA/ha	2.0	185 162	210 260	72 483	54 027	35 326	35 200
P. NATURAL	UA/ha	0.4	185 162	210 260	12 181	7 580	31 188	26 575

continuación...

COMPOSICION, INGRESO Y COSTO DE PRODUCCION DE LA HECTAREA MEDIA A PLENO RENDIMIENTO:-

	SECTOR 2:-				SECTOR 3:-				SECTOR 4:-			
	COMPOS.:	INGR.US\$	COSv US\$	COSf US\$	COMPOS.:	INGR.US\$	COSv US\$	COSf US\$	COMPOS.:	INGR.US\$	COSv US\$	COSf US\$
FRUTAL	0.090	303.0	42.8	65.9	0.043	134.8	18.9	29.8	0.078	134.8	18.9	29.8
CULTIVOS	0.550	640.3	125.3	178.9	0.483	550.2	107.7	154.8	0.527	559.2	109.4	156.3
P.NATURAL	0.361	89.1	15.0	14.7	0.474	117.0	19.7	19.2	0.395	97.5	16.4	16.0
TOTAL	1.000	1 032.4	183.1	259.5	1.000	802.0	146.3	203.8	1.000	791.5	144.7	202.1
FRUTAL:-												
MANZANO	0.520	2 743.8	399.7	560.1	0.450	2 374.4	345.9	484.7	0.450	2 374.4	345.9	484.7
VIAA VINIFERA	0.480	640.0	78.5	175.9	0.550	733.3	89.9	201.6	0.550	733.3	89.9	201.6
CULTIVOS:-												
BARBECHO	0.043	0.0	0.0	0.3	0.063	0.0	0.0	0.5	0.048	0.0	0.0	0.4
FREJOLES	0.034	53.0	2.9	10.2	0.033	52.7	2.9	18.1	0.033	52.6	2.9	18.1
MAIZ	0.283	429.7	97.7	131.8	0.283	428.6	97.5	131.5	0.282	427.0	97.1	131.0
TRIGO	0.317	326.7	64.6	80.3	0.317	326.1	64.5	80.2	0.315	324.8	64.2	79.8
ARROZ	0.189	189.5	31.0	62.4	0.188	189.0	30.9	62.3	0.187	188.3	30.8	62.0
P.ARTIFICIAL	0.135	166.3	31.7	32.6	0.116	143.1	27.3	28.0	0.134	165.5	31.6	32.4

S.FUTURA C/P

CULTIVO	RENDIMIENTOS		INGRESO UNITARIO		COSTO FIJO/ha		COSTO VAR./ha	
	[unidad]	[cantidad]	[\$m]	[\$s]	[\$m]	[\$s]	[\$m]	[\$s]
MANZANO	Ton/ha	40.0	52 765	55 350	323 120	303 389	7 686	7 026
FREJOLES	Ton/ha	2.5	188 864	188 864	162 223	157 968	10 422	7 363
MAIZ	Ton/ha	9.5	47 885	54 110	139 561	135 916	10 888	10 199
TRIGO	Ton/ha	5.0	61 824	71 876	75 976	73 081	12 219	11 522
REMOLACHA	Ton/ha	62.0	14 064	16 344	208 203	190 874	1 350	1 052
ARROZ	Ton/ha	5.5	54 800	60 280	99 302	95 529	8 966	8 161
TOMATE	Ton/ha	70.0	13 100	14 410	243 562	213 530	3 325	2 922
TABACO	Ton/ha	3.0	199 495	225 429	181 062	152 286	47 047	28 684
P.ARTIFICIAL	UA/ha S2	1.8	178 185	203 283	74 034	55 600	36 514	36 383
	UA/ha S3	1.8	178 185	203 283	75 892	57 285	36 809	36 677
	UA/ha S4	1.9	178 185	203 283	73 415	54 954	36 933	36 802

COMPOSICION, INGRESO Y COSTO DE PRODUCCION DE LA HECTAREA MEDIA A PLENO RENDIMIENTO:-

	SECTOR 2:-				SECTOR 3:-				SECTOR 4:-			
	COMPOS.:	INGR.US\$	COSv US\$	COSf US\$	COMPOS.:	INGR.US\$	COSv US\$	COSf US\$	COMPOS.:	INGR.US\$	COSv US\$	COSf US\$
FRUTAL	0.138	971.9	141.6	148.8	0.051	360.1	52.5	55.1	0.167	1 171.5	170.6	179.3
CULTIVOS	0.862	1 118.9	207.9	289.7	0.949	1 175.6	223.2	309.0	0.833	1 051.8	201.8	264.5
TOTAL	1.000	2 090.8	349.5	438.5	1.000	1 535.7	275.7	364.1	1.000	2 223.3	372.4	443.9
CULTIVOS:-												
FREJOLES	0.010	15.8	0.9	5.4	0.013	20.9	1.2	7.2	0.005	7.2	0.4	2.5
MAIZ	0.146	221.8	50.4	68.1	0.123	186.9	42.5	57.4	0.139	211.3	48.0	64.8
TRIGO	0.101	103.6	20.5	25.5	0.072	73.9	14.6	18.2	0.066	67.6	13.4	16.6
REMOLACHA	0.075	218.7	21.0	52.2	0.053	153.6	14.7	36.7	0.050	146.5	14.1	35.0
ARROZ	0.126	126.2	20.6	41.6	0.135	135.6	22.2	44.7	0.152	152.3	24.9	50.2
TOMATE	0.014	43.5	11.0	11.5	0.012	35.5	9.0	9.4	0.005	14.2	3.6	3.8
TABACO	0.004	8.9	2.1	2.7	0.007	13.6	3.2	4.1	0.005	9.2	2.2	2.8
P.ARTIFICIAL	0.524	559.8	114.7	129.2	0.586	619.0	127.9	148.1	0.579	653.8	135.5	141.8

3.4 CALCULO DETALLADO PARA SECTOR 2.

Descripción del contenido:-

Las tablas siguientes muestran el cálculo detallado para el Sector 2 considerando que es análogo para los otros.

- Cálculo del margen sin proyecto, area neta Sector 2:
 - Las primeras columnas muestran el factor de rendimiento, determinado por el modelo hidrológico, aplicable a la producción de frutales, cultivos y pastos naturales.
 - Las siguientes muestran el ingreso para cada tipo, corregido por los factores de rendimiento.
 - Análogamente las columnas de costo variable, corresponden a los costos variables de cada tipo afectados por el factor de rendimiento.
 - El costo total corresponde al costo variable más el costo fijo de cada tipología.
 - Las columnas de beneficio estadística en el caso 0 corresponde a la diferencia Ingreso - Costo Total para cada tipo de producción. Se han calculado separadamente los valores equivalentes para estadísticas en caso 1 y en caso 2. Esto corresponde a la aplicación de los factores de rendimiento que resultan cuando la serie hidrológica se desfasa en el tiempo 1/2 y 1/4 del período total. Para ver el efecto se ha calculado el valor presente de la serie de beneficios totales (suma de los beneficios para cada tipo de producción), observándose que los corrimientos de la serie afectan en menos de 10% el caso de estadística 0 considerado como más probable.

- Margen con proyecto y Beneficio anual del sector 2:

En la situación con proyecto no existe producción por pasto natural, en consecuencia, la tipología se refiere a frutales y cultivos.

 - Las columnas FRNF y FRNC corresponden a los factores de rendimiento derivados de la disponibilidad de agua, multiplicados por los factores de incorporación a la producción. Este factor, para el caso de frutales, involucra la velocidad de incorporación del suelo y el

desfase por desarrollo. (Ver página 249). En el caso de cultivos, sólo aplica el factor velocidad de incorporación y que corresponde a la curva logística (sigmoidal) definida en la página 228.

- Siguen las columnas de ingreso, costo variable y costo total las que permiten el cálculo de beneficios.
 - Junto a la columna TOT C/P, que corresponde al beneficio total con proyecto, se ha copiado el resultado del cuadro anterior que corresponde a la situación sin proyecto.
 - Estos valores, por el área del sector 2 determina los valores de Beneficio Total con proyecto y sin proyecto, los que por diferencia definen la columna final DELTA. Este valor es el beneficio total del sector 2 debido al proyecto y que se indicó en 3.1.
 - Los cuadros descritos se refieren a la valorización a precios de mercado. El detalle del sector 2 (válido para los otros sectores) se repite análogamente para valores sociales: páginas 288 a 291. La columna final muestra la relación o factor precio social / precio de mercado, que resulta ser 1.18 en condición estable, vale decir, $\$/\$s = .82.-$
- La tabla de la página 255 desarrolla el factor de frutales antes definido.

CALCULO DEL MARGEN (BENEFICIO) SIN PROYECTO, AREA NETA SECTOR 2 [US\$/ha]

AÑO	FACTOR DE RENDIMIENTO (θ)			INGRESO			COSTO VARIABLE			COSTO TOTAL		
	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL
0				206.80	522.80	89.10	29.10	103.30	15.00	65.90	178.90	14.70
1	1.00	1.00	1.00	214.82	532.59	89.10	30.24	105.13	15.00	96.14	204.03	29.70
2	1.00	0.70	0.70	215.55	373.44	62.37	30.35	73.71	10.50	96.25	252.61	25.20
3	1.00	0.84	0.70	216.42	449.02	62.37	30.47	80.62	10.50	96.37	267.52	25.20
4	1.00	1.00	1.00	217.49	535.86	89.10	30.62	105.74	15.00	96.52	204.64	29.70
5	1.00	0.41	0.38	218.83	220.37	33.86	30.81	43.48	5.70	96.71	222.38	20.40
6	0.70	0.70	0.38	154.38	377.71	33.86	21.74	74.51	5.70	87.64	253.41	20.40
7	0.80	0.70	0.70	178.27	379.67	62.37	25.11	74.88	10.50	91.01	253.78	25.20
8	1.00	0.80	0.70	226.04	437.04	62.37	31.84	86.16	10.50	97.74	265.06	25.20
9	1.00	0.40	0.38	230.85	220.07	33.86	32.53	43.52	5.70	98.43	222.42	20.40
10	1.00	0.70	0.70	238.87	393.38	62.37	33.67	77.44	10.50	99.57	256.34	25.20
11	0.80	0.70	0.70	203.92	407.08	62.37	28.76	80.01	10.50	94.66	258.91	25.20
12	0.80	0.70	0.40	242.40	448.21	35.64	34.24	87.71	6.00	100.14	266.61	20.70
13	1.00	1.00	1.00	303.00	640.30	89.10	42.80	125.30	15.00	108.70	304.20	29.70
14	0.80	0.70	0.70	242.40	448.21	62.79	34.24	87.71	10.50	100.14	266.61	25.20
15	1.00	0.70	0.65	303.00	448.21	50.31	42.80	87.71	9.75	108.70	266.61	24.45
16	0.82	0.70	0.38	248.46	448.21	34.09	35.10	87.71	5.70	101.00	266.61	20.40
17	1.00	0.70	0.38	303.00	448.21	34.09	42.80	87.71	5.70	108.70	266.61	20.40
18	1.00	0.70	0.70	303.00	448.21	62.79	42.80	87.71	10.50	108.70	266.61	25.20
19	0.70	0.70	0.70	212.10	448.21	62.79	29.96	87.71	10.50	95.86	266.61	25.20
20	1.00	0.38	0.38	303.00	243.31	34.09	42.80	47.61	5.70	100.70	226.51	20.40
21	0.83	0.70	0.70	251.49	448.21	62.79	35.52	87.71	10.50	101.42	266.61	25.20
22	1.00	0.38	0.38	303.00	243.31	34.09	42.80	47.61	5.70	100.70	226.51	20.40
23	1.00	0.70	0.70	303.00	448.21	62.79	42.80	87.71	10.50	108.70	266.61	25.20
24	1.00	0.70	0.70	303.00	448.21	62.79	42.80	87.71	10.50	108.70	266.61	25.20
25	1.00	0.80	0.70	303.00	512.24	62.79	42.80	100.24	10.50	108.70	279.14	25.20
26	1.00	0.80	0.80	303.00	512.24	71.76	42.80	100.24	12.00	108.70	279.14	26.70
27	1.00	0.70	0.38	303.00	448.21	34.09	42.80	87.71	5.70	108.70	266.61	20.40
28	0.38	0.38	0.38	115.14	243.31	34.09	16.26	47.61	5.70	82.16	226.51	20.40
29	1.00	0.70	0.40	303.00	448.21	35.88	42.80	87.71	6.00	108.70	266.61	20.70
30	1.00	0.38	0.38	303.00	243.31	34.09	42.80	47.61	5.70	100.70	226.51	20.40
31	1.00	0.70	0.63	303.00	448.21	56.51	42.80	87.71	9.45	108.70	266.61	24.15
32	1.00	1.00	1.00	303.00	640.30	89.70	42.80	125.30	15.00	108.70	304.20	29.70
33	0.80	0.70	0.70	242.40	448.21	62.79	34.24	87.71	10.50	100.14	266.61	25.20
34	1.00	0.70	0.70	303.00	448.21	62.79	42.80	87.71	10.50	108.70	266.61	25.20
35	0.85	0.70	0.70	257.55	448.21	62.79	36.38	87.71	10.50	102.28	266.61	25.20
36	1.00	0.70	0.41	303.00	448.21	36.78	42.80	87.71	6.15	108.70	266.61	20.85
37	0.72	0.70	0.70	218.16	448.21	62.79	30.82	87.71	10.50	96.72	266.61	25.20
38	1.00	0.70	0.70	303.00	448.21	62.79	42.80	87.71	10.50	108.70	266.61	25.20
39	1.00	0.88	0.70	303.00	563.46	62.79	42.80	110.26	10.50	108.70	289.16	25.20
40	1.00	0.80	0.70	303.00	512.24	62.79	42.80	100.24	10.50	108.70	279.14	25.20

continuación...

AÑO	BENEFICIO ESTADISTICA EN CASO 0				BENEFICIO ESTADISTICA EN CASO 1				BENEFICIO ESTADISTICA EN CASO 2			
	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL	TOTAL	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL	TOTAL	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL	TOTAL
0												
1	118.68	248.56	59.40	426.63	119.39	212.94	37.43	369.76	63.30	122.51	37.43	223.25
2	119.30	120.83	37.17	277.30	64.28	123.22	37.46	224.96	119.30	218.17	13.61	351.08
3	120.05	181.50	37.17	338.72	120.91	167.35	44.94	333.19	120.05	253.91	59.85	433.81
4	120.97	251.21	59.40	431.58	65.57	125.10	13.65	204.32	68.64	125.10	37.52	231.27
5	122.11	-2.01	13.46	133.56	123.18	170.01	37.56	330.76	76.99	126.40	23.38	226.76
6	66.74	124.30	13.46	204.50	124.81	171.91	45.09	341.81	83.79	128.06	13.70	225.55
7	87.26	125.89	37.17	250.32	84.54	130.28	13.74	228.56	87.26	130.28	13.74	231.28
8	128.30	171.98	37.17	337.45	8.55	-9.38	13.00	12.97	79.75	133.38	37.00	250.93
9	132.43	-1.55	13.46	144.33	134.57	138.04	15.39	288.00	72.93	138.04	37.96	248.93
10	139.30	137.03	37.17	313.50	142.15	-2.63	14.03	153.55	139.30	-2.63	14.03	150.70
11	109.26	148.17	37.17	294.60	157.33	161.33	33.40	352.06	111.45	161.33	38.74	311.53
12	142.26	181.60	14.94	338.80	202.86	373.69	63.90	640.45	189.10	31.00	15.17	235.35
13	194.30	336.10	59.40	589.80	142.26	181.60	37.17	361.03	194.30	181.60	37.17	413.07
14	142.26	181.60	37.59	361.45	194.30	181.60	37.59	413.49	194.30	181.60	37.59	413.49
15	194.30	181.60	33.86	409.76	155.27	181.60	37.59	374.46	194.30	233.10	37.59	464.99
16	147.46	181.60	13.69	342.75	194.30	181.60	15.93	391.83	194.30	233.10	45.06	472.46
17	194.30	181.60	13.69	389.59	121.44	181.60	37.59	340.63	194.30	181.60	13.69	389.59
18	194.30	181.60	37.59	413.49	194.30	181.60	37.59	413.49	32.98	16.00	13.69	63.46
19	116.24	181.60	37.59	335.43	194.30	274.30	37.59	506.19	194.30	181.60	15.18	391.08
20	194.30	16.00	13.69	224.79	194.30	233.10	37.59	464.99	194.30	16.00	13.69	224.79
21	150.07	181.60	37.59	369.26	194.30	336.10	60.00	590.40	194.30	181.60	32.36	400.26
22	194.30	16.00	13.69	224.79	194.30	217.65	37.59	449.54	194.30	336.10	60.00	590.40
23	194.30	181.60	37.59	413.49	142.26	181.60	37.59	361.45	142.26	181.60	37.59	361.45
24	194.30	181.60	37.59	413.49	194.30	336.10	60.00	590.40	194.30	181.60	37.59	413.49
25	194.30	233.10	37.59	464.99	194.30	181.60	13.69	389.59	155.27	181.60	37.59	374.46
26	194.30	233.10	45.06	472.46	194.30	181.60	13.69	389.59	194.30	181.60	15.93	391.83
27	194.30	181.60	13.69	389.59	168.28	181.60	37.59	387.47	121.44	181.60	37.59	340.63
28	32.98	16.00	13.69	63.46	116.24	181.60	37.59	335.43	194.30	181.60	37.59	413.49
29	194.30	181.60	15.18	391.08	194.30	27.10	13.69	235.09	194.30	274.30	37.59	506.19
30	194.30	16.00	13.69	224.79	194.30	181.60	37.59	413.49	194.30	233.10	37.59	464.99
31	194.30	181.60	32.36	400.26	142.26	181.60	37.59	361.45	194.30	336.10	60.00	590.40
32	194.30	336.10	60.00	590.40	142.26	181.60	15.18	339.04	194.30	217.65	37.59	449.54
33	142.26	181.60	37.59	361.45	194.30	336.10	60.00	590.40	142.26	181.60	37.59	361.45
34	194.30	181.60	37.59	413.49	142.26	181.60	37.59	361.45	194.30	336.10	60.00	590.40
35	155.27	181.60	37.59	374.46	194.30	181.60	33.86	409.76	194.30	181.60	13.69	389.59
36	194.30	181.60	15.93	391.83	147.46	181.60	13.69	342.75	194.30	181.60	13.69	389.59
37	121.44	181.60	37.59	340.63	194.30	181.60	13.69	389.59	168.28	181.60	37.59	387.47
38	194.30	181.60	37.59	413.49	194.30	181.60	37.59	413.49	116.24	181.60	37.59	335.43
39	194.30	274.30	37.59	506.19	116.24	181.60	37.59	335.43	194.30	27.10	13.69	235.09
40	194.30	233.10	37.59	464.99	194.30	16.00	13.69	224.79	194.30	181.60	37.59	413.49
VP(18%) [US\$/ha]				1 779.8	1 676.0				1 611.6			
Rel C/ESTADISTICA (0)				1.00	0.94				0.91			

MARGEN CON PROYECTO Y BENEFICIO ANUAL DEL PROYECTO PARA EL SECTOR 2 [US\$/ha]

AÑO	FRNF	FRNC	INGRESO		COSTO VARIABLE		COSTO TOTAL	
			FRUTAL	CULTIVOS	FRUTAL	CULTIVOS	FRUTAL	CULTIVOS
0			206.00	611.90	29.10	118.30	65.90	193.60
1	0.00	0.00	214.82	621.69	30.24	120.13	96.14	313.73
2	0.00	0.00	215.55	435.81	30.35	84.21	96.25	277.81
3	0.00	0.00	216.42	511.39	30.47	99.12	96.37	292.72
4	0.00	0.10	217.49	662.60	30.62	127.26	104.81	330.47
5	0.00	0.25	218.83	738.65	30.81	140.70	117.44	358.33
6	0.00	0.50	220.54	865.40	31.06	163.10	138.41	404.75
7	0.01	0.70	232.55	966.80	32.00	181.02	156.73	441.89
8	0.03	0.85	255.20	1042.85	36.09	194.46	172.45	469.75
9	0.09	0.95	313.46	1093.55	44.56	203.42	189.22	488.32
10	0.19	0.98	421.10	1108.76	60.22	206.11	207.36	493.89
11	0.34	1.00	502.92	1118.90	83.74	207.90	232.54	497.60
12	0.51	1.00	801.10	1118.90	115.37	207.90	264.17	497.60
13	0.68	1.00	801.46	1118.90	116.10	207.90	264.90	497.60
14	0.83	1.00	801.82	1118.90	116.82	207.90	265.62	497.60
15	0.92	1.00	891.72	1118.90	129.92	207.90	278.72	497.60
16	0.97	1.00	942.74	1118.90	137.35	207.90	286.15	497.60
17	0.99	1.00	964.61	1118.90	140.54	207.90	289.34	497.60
18	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
19	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
20	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
21	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
22	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
23	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
24	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
25	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
26	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
27	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
28	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
29	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
30	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
31	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
32	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
33	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
34	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
35	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
36	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
37	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
38	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
39	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60
40	1.00	1.00	971.90	1118.90	141.60	207.90	290.40	497.60

continuación...

AÑO	BENEFICIO ESTADISTICA EN CASO 0				BENEFICIO TOTAL AREA SECTOR 2 (E0)		
	FRUTAL	CULTIVOS	TOT C/P	TOT S/P	C/P [MUS\$ _m]	S/P [MUS\$ _m]	DELTA [MUS\$ _m]
1	118.68	307.96	426.63	426.63	11 702.1	11 702.1	0.0
2	119.30	158.00	277.30	277.30	7 606.0	7 606.0	0.0
3	120.05	218.67	338.72	338.72	9 290.8	9 290.8	0.0
4	112.68	332.13	444.81	431.58	12 200.6	11 837.7	362.9
5	101.39	380.33	481.71	133.56	13 212.9	3 663.4	9 549.5
6	82.14	460.65	542.79	204.50	14 888.1	5 609.2	9 278.9
7	75.82	524.91	600.73	250.32	16 477.5	6 866.1	9 611.4
8	82.74	573.11	655.85	337.45	17 989.3	9 255.9	8 733.4
9	124.25	605.24	729.48	144.33	20 008.9	3 958.9	16 050.0
10	213.74	614.87	828.61	313.50	22 728.0	8 599.1	14 128.9
11	350.38	621.30	971.68	294.60	26 652.1	8 000.7	18 571.4
12	536.93	621.30	1158.23	338.80	31 769.1	9 292.9	22 476.1
13	536.56	621.30	1157.86	589.80	31 759.0	16 177.6	15 581.4
14	536.20	621.30	1157.50	361.45	31 749.0	9 914.2	21 834.8
15	613.00	621.30	1234.30	409.76	33 855.6	11 239.2	22 616.5
16	656.59	621.30	1277.89	342.75	35 051.3	9 401.3	25 650.0
17	675.27	621.30	1296.57	389.59	35 563.7	10 686.0	24 877.7
18	681.50	621.30	1302.80	413.49	35 734.5	11 341.6	24 392.9
19	681.50	621.30	1302.80	335.43	35 734.5	9 200.5	26 534.0
20	681.50	621.30	1302.80	224.79	35 734.5	6 165.7	29 568.8
21	681.50	621.30	1302.80	369.26	35 734.5	10 128.3	25 606.2
22	681.50	621.30	1302.80	224.79	35 734.5	6 165.7	29 568.8
23	681.50	621.30	1302.80	413.49	35 734.5	11 341.6	24 392.9
24	681.50	621.30	1302.80	413.49	35 734.5	11 341.6	24 392.9
25	681.50	621.30	1302.80	464.99	35 734.5	12 754.2	22 980.3
26	681.50	621.30	1302.80	472.46	35 734.5	12 959.1	22 775.4
27	681.50	621.30	1302.80	389.59	35 734.5	10 686.0	25 048.5
28	681.50	621.30	1302.80	63.46	35 734.5	1 740.7	33 993.8
29	681.50	621.30	1302.80	391.08	35 734.5	10 726.9	25 007.6
30	681.50	621.30	1302.80	224.79	35 734.5	6 165.7	29 568.8
31	681.50	621.30	1302.80	408.26	35 734.5	11 198.2	24 536.3
32	681.50	621.30	1302.80	590.40	35 734.5	16 194.1	19 540.4
33	681.50	621.30	1302.80	361.45	35 734.5	9 914.2	25 820.3
34	681.50	621.30	1302.80	413.49	35 734.5	11 341.6	24 392.9
35	681.50	621.30	1302.80	374.46	35 734.5	10 271.1	25 463.4
36	681.50	621.30	1302.80	391.83	35 734.5	10 747.4	24 987.1
37	681.50	621.30	1302.80	340.63	35 734.5	9 343.2	26 391.3
38	681.50	621.30	1302.80	413.49	35 734.5	11 341.6	24 392.9
39	681.50	621.30	1302.80	506.19	35 734.5	13 884.3	21 850.2
40	681.50	621.30	1302.80	464.99	35 734.5	12 754.2	22 980.3
VP(18%) [US\$ _m /ha]			3 354.5	1 779.8			1 574.8
AREA DE INUNDACION [ha] :				4 607.0			
BENEFICIO MEDIO [US\$ _m /ha]				356.3			
BENEFICIO MEDIO TOTAL [MUS\$ _m]				1 641.4			

CALCULO DEL MARGEN (BENEFICIO) SIN PROYECTO AREA NETA SECTOR 2 [US\$/ha]

AÑO	FACTOR DE RENDIMIENTO			INGRESO			COSTO VARIABLE			COSTO TOTAL		
	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL
0				214.80	591.10	101.20	25.40	97.30	12.80	61.20	169.20	9.10
1	1.00	1.00	1.00	223.15	602.09	101.20	26.41	99.01	12.80	87.61	268.21	21.90
2	1.00	0.70	0.70	223.91	422.16	70.84	26.50	69.41	8.96	87.70	238.61	18.06
3	1.00	0.84	0.70	224.82	507.60	70.84	26.61	83.45	8.96	87.81	252.65	18.06
4	1.00	1.00	1.00	225.93	605.76	101.20	26.74	99.58	12.80	87.94	268.78	21.90
5	1.00	0.41	0.38	227.33	249.11	38.46	26.91	40.94	4.86	88.11	210.14	13.96
6	0.70	0.70	0.38	160.38	426.96	38.46	18.99	70.16	4.86	80.19	239.36	13.96
7	0.80	0.70	0.70	185.20	429.16	70.84	21.93	70.50	8.96	83.13	239.70	18.06
8	1.00	0.80	0.70	234.84	493.98	70.84	27.82	81.12	8.96	89.02	250.32	18.06
9	1.00	0.40	0.38	239.85	249.63	38.46	28.43	40.97	4.86	89.63	210.17	13.96
10	1.00	0.70	0.70	248.20	444.55	70.84	29.43	72.89	8.96	90.63	242.09	18.06
11	0.80	0.70	0.70	211.92	459.94	70.84	25.16	75.29	8.96	86.36	244.49	18.06
12	0.80	0.70	0.40	252.00	506.10	40.48	30.00	82.46	5.12	91.20	251.66	14.22
13	1.00	1.00	1.00	315.00	723.00	101.20	37.50	117.80	12.80	98.70	287.00	21.90
14	0.80	0.70	0.70	252.00	506.10	70.84	30.00	82.46	8.96	91.20	251.66	18.06
15	1.00	0.70	0.65	315.00	506.10	65.78	37.50	82.46	8.32	98.70	251.66	17.42
16	0.82	0.70	0.38	258.30	506.10	38.46	30.75	82.46	4.86	91.95	251.66	13.96
17	1.00	0.70	0.38	315.00	506.10	38.46	37.50	82.46	4.86	98.70	251.66	13.96
18	1.00	0.70	0.70	315.00	506.10	70.84	37.50	82.46	8.96	98.70	251.66	18.06
19	0.70	0.70	0.70	220.50	506.10	70.84	26.25	82.46	8.96	87.45	251.66	18.06
20	1.00	0.38	0.38	315.00	274.74	38.46	37.50	44.76	4.86	98.70	213.96	13.96
21	0.83	0.70	0.70	261.45	506.10	70.84	31.13	82.46	8.96	92.33	251.66	18.06
22	1.00	0.38	0.38	315.00	274.74	38.46	37.50	44.76	4.86	98.70	213.96	13.96
23	1.00	0.70	0.70	315.00	506.10	70.84	37.50	82.46	8.96	98.70	251.66	18.06
24	1.00	0.70	0.70	315.00	506.10	70.84	37.50	82.46	8.96	98.70	251.66	18.06
25	1.00	0.80	0.70	315.00	578.40	70.84	37.50	94.24	8.96	98.70	263.44	18.06
26	1.00	0.80	0.80	315.00	578.40	80.96	37.50	94.24	10.24	98.70	263.44	19.34
27	1.00	0.70	0.38	315.00	506.10	38.46	37.50	82.46	4.86	98.70	251.66	13.96
28	0.38	0.38	0.38	119.70	274.74	38.46	14.25	44.76	4.86	75.45	213.96	13.96
29	1.00	0.70	0.40	315.00	506.10	40.48	37.50	82.46	5.12	98.70	251.66	14.22
30	1.00	0.38	0.38	315.00	274.74	38.46	37.50	44.76	4.86	98.70	213.96	13.96
31	1.00	0.70	0.63	315.00	506.10	63.76	37.50	82.46	8.06	98.70	251.66	17.16
32	1.00	1.00	1.00	315.00	723.00	101.20	37.50	117.80	12.80	98.70	287.00	21.90
33	0.80	0.70	0.70	252.00	506.10	70.84	30.00	82.46	8.96	91.20	251.66	18.06
34	1.00	0.70	0.70	315.00	506.10	70.84	37.50	82.46	8.96	98.70	251.66	18.06
35	0.85	0.70	0.70	267.75	506.10	70.84	31.88	82.46	8.96	93.08	251.66	18.06
36	1.00	0.70	0.41	315.00	506.10	41.49	37.50	82.46	5.25	98.70	251.66	14.35
37	0.72	0.70	0.70	226.80	506.10	70.84	27.00	82.46	8.96	88.20	251.66	18.06
38	1.00	0.70	0.70	315.00	506.10	70.84	37.50	82.46	8.96	98.70	251.66	18.06
39	1.00	0.88	0.70	315.00	636.24	70.84	37.50	103.66	8.96	98.70	272.86	18.06
40	1.00	0.80	0.70	315.00	578.40	70.84	37.50	94.24	8.96	98.70	263.44	18.06

continuación...

BENEFICIO ESTADISTICA 0				
AÑO	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL	TOTAL
0				
1	135.54	333.00	79.30	548.73
2	136.21	183.55	52.78	372.54
3	137.01	254.95	52.78	444.74
4	137.99	336.98	79.30	554.27
5	139.21	38.97	24.49	202.67
6	80.19	187.60	24.49	292.28
7	102.07	189.46	52.78	344.30
8	145.82	243.66	52.78	442.26
9	150.23	39.46	24.49	214.18
10	157.57	202.45	52.78	412.80
11	125.56	215.45	52.78	393.79
12	160.80	254.44	26.26	441.50
13	216.30	436.00	79.30	731.60
14	160.80	254.44	52.78	468.02
15	216.30	254.44	48.36	519.10
16	166.35	254.44	24.49	445.28
17	216.30	254.44	24.49	495.23
18	216.30	254.44	52.78	523.52
19	133.05	254.44	52.78	440.27
20	216.30	60.78	24.49	301.57
21	169.13	254.44	52.78	476.35
22	216.30	60.78	24.49	301.57
23	216.30	254.44	52.78	523.52
24	216.30	254.44	52.78	523.52
25	216.30	314.96	52.78	584.04
26	216.30	314.96	61.62	592.88
27	216.30	254.44	24.49	495.23
28	44.25	60.78	24.49	129.52
29	216.30	254.44	26.26	497.00
30	216.30	60.78	24.49	301.57
31	216.30	254.44	46.59	517.33
32	216.30	436.00	79.30	731.60
33	160.80	254.44	52.78	468.02
34	216.30	254.44	52.78	523.52
35	174.68	254.44	52.78	481.90
36	216.30	254.44	27.14	497.88
37	138.60	254.44	52.78	445.82
38	216.30	254.44	52.78	523.52
39	216.30	363.38	52.78	632.46
40	216.30	314.96	52.78	584.04

MARGEN CON PROYECTO Y BENEFICIO ANUAL DEL PROYECTO PARA EL SECTOR 2 [US\$/ha]

AÑO	FRNF	FRNC	INGRESO		COSTO VARIABLE		COSTO TOTAL	
			FRUTAL	CULTIVOS	FRUTAL	CULTIVOS	FRUTAL	CULTIVOS
0			214.80	692.30	25.40	110.10	61.20	178.30
1	0.00	0.00	223.15	703.29	26.41	111.81	87.61	290.11
2	0.00	0.00	223.91	493.00	26.50	78.37	87.70	256.67
3	0.00	0.00	224.82	578.44	26.61	92.41	87.81	270.71
4	0.00	0.10	225.93	750.31	26.74	119.99	95.79	305.74
5	0.00	0.25	227.33	837.33	26.91	134.83	107.74	331.75
6	0.00	0.50	229.11	982.35	27.13	159.55	127.58	375.10
7	0.01	0.70	241.70	1098.37	28.71	179.33	144.86	409.78
8	0.03	0.85	265.43	1185.39	31.70	194.17	159.63	435.79
9	0.09	0.95	326.51	1243.40	39.42	204.06	175.20	453.13
10	0.19	0.98	439.36	1260.00	53.70	207.02	191.83	458.33
11	0.34	1.00	608.98	1272.40	75.12	196.20	214.82	449.00
12	0.51	1.00	837.49	1272.40	103.82	196.20	243.52	449.00
13	0.68	1.00	839.29	1272.40	105.29	196.20	244.99	449.00
14	0.83	1.00	841.09	1272.40	106.76	196.20	246.46	449.00
15	0.92	1.00	935.39	1272.40	110.72	196.20	258.42	449.00
16	0.97	1.00	988.92	1272.40	125.52	196.20	265.22	449.00
17	0.99	1.00	1011.85	1272.40	128.43	196.20	268.13	449.00
18	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
19	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
20	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
21	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
22	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
23	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
24	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
25	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
26	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
27	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
28	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
29	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
30	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
31	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
32	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
33	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
34	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
35	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
36	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
37	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
38	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
39	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00
40	1.00	1.00	1019.50	1272.40	129.40	196.20	269.10	449.00

continuación...

AÑO	BENEFICIO ESTADISTICA EN CASO 0				BENEFICIO TOTAL AREA SECTOR 2 (E0)		DELTA [MUS\$]	FACTOR (\$s/\$m)
	FRUTAL	CULTIVOS	TOT C/P	TOT S/P	C/P [MUS\$]	S/P [MUS\$]		
1	135.54	413.10	548.73	548.73	15 051.0	15 051.0	0.0	
2	136.21	236.33	372.54	372.54	10 218.3	10 218.3	0.0	
3	137.01	307.73	444.74	444.74	12 198.8	12 198.8	0.0	
4	130.14	444.57	574.71	554.27	15 763.7	15 203.0	560.7	1.55
5	119.59	505.58	625.16	202.67	17 147.6	5 559.1	11 588.5	1.21
6	101.54	607.25	708.79	292.28	19 441.3	8 017.0	11 424.3	1.23
7	96.83	608.59	785.42	344.30	21 543.4	9 443.9	12 099.5	1.26
8	105.80	749.60	855.39	442.26	23 462.6	12 130.9	11 331.7	1.30
9	151.31	790.27	941.57	214.18	25 826.4	5 874.7	19 951.8	1.24
10	247.53	802.47	1050.00	412.80	28 800.4	11 322.7	17 477.7	1.24
11	394.16	823.40	1217.56	393.79	33 396.4	10 801.3	22 595.2	1.22
12	593.98	823.40	1417.38	441.50	38 877.2	12 109.9	26 767.3	1.19
13	594.30	823.40	1417.70	731.60	38 886.2	20 067.1	18 819.2	1.21
14	594.63	823.40	1418.03	468.02	38 895.2	12 837.3	26 057.9	1.19
15	676.97	823.40	1500.37	519.10	41 153.6	14 238.4	26 915.2	1.19
16	723.70	823.40	1547.10	445.28	42 435.3	12 213.6	30 221.7	1.18
17	743.72	823.40	1567.12	495.23	42 984.7	13 583.7	29 400.9	1.18
18	750.40	823.40	1573.80	523.52	43 167.8	14 359.6	28 808.1	1.18
19	750.40	823.40	1573.80	440.27	43 167.8	12 076.2	31 091.6	1.17
20	750.40	823.40	1573.80	301.57	43 167.8	8 271.7	34 896.1	1.18
21	750.40	823.40	1573.80	476.35	43 167.8	13 065.7	30 102.1	1.18
22	750.40	823.40	1573.80	301.57	43 167.8	8 271.7	34 896.1	1.18
23	750.40	823.40	1573.80	523.52	43 167.8	14 359.6	28 808.1	1.18
24	750.40	823.40	1573.80	523.52	43 167.8	14 359.6	28 808.1	1.18
25	750.40	823.40	1573.80	584.04	43 167.8	16 019.6	27 148.1	1.18
26	750.40	823.40	1573.80	592.88	43 167.8	16 262.1	26 905.7	1.18
27	750.40	823.40	1573.80	495.23	43 167.8	13 583.7	29 584.0	1.18
28	750.40	823.40	1573.80	129.52	43 167.8	3 552.5	39 615.2	1.17
29	750.40	823.40	1573.80	497.00	43 167.8	13 632.2	29 535.5	1.18
30	750.40	823.40	1573.80	301.57	43 167.8	8 271.7	34 896.1	1.18
31	750.40	823.40	1573.80	517.33	43 167.8	14 189.9	28 977.9	1.18
32	750.40	823.40	1573.80	731.60	43 167.8	20 067.1	23 100.7	1.18
33	750.40	823.40	1573.80	468.02	43 167.8	12 837.3	30 330.4	1.17
34	750.40	823.40	1573.80	523.52	43 167.8	14 359.6	28 808.1	1.18
35	750.40	823.40	1573.80	481.90	43 167.8	13 217.9	29 949.9	1.18
36	750.40	823.40	1573.80	497.80	43 167.8	13 656.5	29 511.3	1.18
37	750.40	823.40	1573.80	445.82	43 167.8	12 228.4	30 939.4	1.17
38	750.40	823.40	1573.80	523.52	43 167.8	14 359.6	28 808.1	1.18
39	750.40	823.40	1573.80	632.46	43 167.8	17 347.6	25 820.1	1.18
40	750.40	823.40	1573.80	584.04	43 167.8	16 019.6	27 148.1	1.18
AREA DE INUNDACION:					4 607.0			
BENEFICIO MEDIO [US\$/ha]					460.5			
BENEFICIO MEDIO TOTAL [MUS\$]					2 121.5			

DESARROLLO DE FRUTALES

AÑO	fP100	fPR/PL	fPR/P100	PORCENTAJES DE PRODUCCION ANUAL:														
				7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
1	0.00	0.00	0.00															
2	0.00	0.00	0.00															
3	0.00	0.00	0.00	0.20	0.40	0.70	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
4	5.00	0.20	0.00	0.00	0.20	0.40	0.70	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
5	5.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.20	0.40	0.70	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
6	15.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.40	0.70	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
7	25.00	0.85	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.40	0.70	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
8	20.00	1.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.40	0.70	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00		
9	15.00		0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.40	0.70	0.85	1.00	1.00	1.00		
10	10.00		0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.40	0.70	0.85	1.00	1.00		
11	5.00		0.34															
12			0.51	1.00	2.00	3.50	4.25	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00		
13			0.68	0.00	1.00	2.00	3.50	4.25	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00		
14			0.83	0.00	0.00	3.00	6.00	10.50	12.75	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00		
15			0.92	0.00	0.00	0.00	5.00	10.00	17.50	21.25	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00		
16			0.97	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	8.00	14.00	17.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00		
17			0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	6.00	10.50	12.75	15.00	15.00	15.00	15.00		
18			1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	7.00	8.50	10.00	10.00	10.00		
-----				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	3.50	4.25	5.00		
TAPP:				1.00	3.00	8.50	18.75	33.75	51.25	68.25	82.50	91.75	97.00	99.25	100.00			

fP100: FACTOR DE PLANTACION ANUAL (%)
fPR/PL: FACTOR DE PRODUCCION SEGUN EDAD
fPR/P100: FACTOR DE PRODUCCION SEGUN PLANTACION Y EDAD (RESULTADO DEL DESARROLLO)
TAPP: FACTOR DE PRODUCCION SEGUN PLANTACION Y EDAD (%)

3.5 CALCULO BENEFICIOS SECTORES 3 Y 4,

Descripción del contenido:

Los cuadros corresponden al cálculo del beneficio asignable al proyecto para los sectores 3 y 4, en forma análoga a la descrita para el sector 2.

CALCULO DEL MARGEN (BENEFICIO) SIN PROYECTO AREA NETA SECTOR 3 [US\$/ha]

AÑO	FACTOR DE RENDIMIENTO			INGRESO			COSTO VARIABLE			COSTO TOTAL		
	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL
0				92.50	448.90	117.00	12.90	88.80	19.70	29.80	154.80	19.20
1	1.00	1.00	1.00	96.03	457.34	117.00	13.40	90.38	19.70	43.20	245.18	38.90
2	1.00	0.70	0.70	96.35	320.68	81.90	13.45	63.36	13.79	43.25	218.16	32.99
3	1.00	0.85	0.70	96.73	390.18	81.90	13.50	77.09	13.79	43.30	231.89	32.99
4	1.00	1.00	1.00	97.20	460.16	117.00	13.57	90.90	19.70	43.37	245.70	38.90
5	0.70	0.38	0.38	68.45	175.39	44.46	9.56	34.64	7.49	39.36	189.44	26.69
6	0.80	0.44	0.38	78.83	203.88	44.46	11.01	40.26	7.49	40.81	195.06	26.69
7	0.82	0.70	0.70	81.63	326.05	81.90	11.40	64.37	13.79	41.20	219.17	32.99
8	1.00	0.80	0.70	100.96	375.33	81.90	14.10	74.06	13.79	43.90	228.86	32.99
9	1.00	0.70	0.38	103.00	331.96	44.46	14.40	65.47	7.49	44.20	220.27	26.69
10	0.80	0.70	0.70	85.28	337.87	81.90	11.92	66.57	13.79	41.72	221.37	32.99
11	1.00	0.70	0.70	113.65	349.69	81.90	15.90	68.78	13.79	45.70	223.58	32.99
12	1.00	0.70	0.38	134.80	385.14	44.46	18.90	75.39	7.49	48.70	230.19	26.69
13	1.00	1.00	1.00	134.80	550.20	117.00	18.90	107.70	19.70	48.70	262.50	38.90
14	1.00	0.70	0.70	134.80	385.14	81.90	18.90	75.39	13.79	48.70	230.19	32.99
15	1.00	0.70	0.38	134.80	385.14	44.46	18.90	75.39	7.49	48.70	230.19	26.69
16	1.00	0.70	0.38	134.80	385.14	44.46	18.90	75.39	7.49	48.70	230.19	26.69
17	1.00	0.70	0.38	134.80	385.14	44.46	18.90	75.39	7.49	48.70	230.19	26.69
18	1.00	0.70	0.70	134.80	385.14	81.90	18.90	75.39	13.79	48.70	230.19	32.99
19	1.00	0.80	0.70	134.80	440.16	81.90	18.90	86.16	13.79	48.70	240.96	32.99
20	1.00	0.38	0.38	134.80	209.08	44.46	18.90	40.93	7.49	48.70	195.73	26.69
21	0.76	0.70	0.70	102.45	385.14	81.90	14.36	75.39	13.79	44.16	230.19	32.99
22	0.80	0.70	0.70	107.84	385.14	81.90	15.12	75.39	13.79	44.92	230.19	32.99
23	1.00	0.70	0.70	134.80	385.14	81.90	18.90	75.39	13.79	48.70	230.19	32.99
24	1.00	0.70	0.70	134.80	385.14	81.90	18.90	75.39	13.79	48.70	230.19	32.99
25	1.00	0.80	0.70	134.80	440.16	81.90	18.90	86.16	13.79	48.70	240.96	32.99
26	1.00	0.80	0.80	134.80	440.16	93.60	18.90	86.16	15.76	48.70	240.96	34.96
27	0.86	0.70	0.38	115.93	385.14	44.46	16.25	75.39	7.49	46.05	230.19	26.69
28	1.00	0.60	0.38	134.80	330.12	44.46	18.90	64.62	7.49	48.70	219.42	26.69
29	1.00	0.70	0.40	134.80	385.14	46.80	18.90	75.39	7.88	48.70	230.19	27.00
30	1.00	0.38	0.38	134.80	209.08	44.46	18.90	40.93	7.49	48.70	195.73	26.69
31	1.00	0.70	0.38	134.80	385.14	44.46	18.90	75.39	7.49	48.70	230.19	26.69
32	1.00	1.00	1.00	134.80	550.20	117.00	18.90	107.70	19.70	48.70	262.50	38.90
33	0.80	0.70	0.70	107.84	385.14	81.90	15.12	75.39	13.79	44.92	230.19	32.99
34	0.86	0.70	0.70	115.93	385.14	81.90	16.25	75.39	13.79	46.05	230.19	32.99
35	1.00	0.70	0.70	134.80	385.14	81.90	18.90	75.39	13.79	48.70	230.19	32.99
36	1.00	0.70	0.38	134.80	385.14	44.46	18.90	75.39	7.49	48.70	230.19	26.69
37	0.70	0.70	0.70	94.36	385.14	81.90	13.23	75.39	13.79	43.03	230.19	32.99
38	1.00	0.70	0.70	134.80	385.14	81.90	18.90	75.39	13.79	48.70	230.19	32.99
39	1.00	0.85	0.70	134.80	467.67	81.90	18.90	91.55	13.79	48.70	246.35	32.99
40	1.00	0.80	0.70	134.80	440.16	81.90	18.90	86.16	13.79	48.70	240.96	32.99

continuación...

BENEFICIO ESTADISTICA 0				
AÑO	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL	TOTAL
0				
1	52.83	212.17	78.10	343.09
2	53.10	102.51	48.91	204.52
3	53.43	158.29	48.91	260.63
4	53.83	214.46	78.10	346.39
5	29.10	-14.05	17.77	32.82
6	38.03	8.82	17.77	64.63
7	40.43	106.88	48.91	196.23
8	57.06	146.46	48.91	252.43
9	58.88	111.69	17.77	188.34
10	43.56	116.50	48.91	208.97
11	67.95	126.11	48.91	242.97
12	86.10	154.95	17.77	258.82
13	86.10	287.70	78.10	451.90
14	86.10	154.95	48.91	289.96
15	86.10	154.95	17.77	258.82
16	86.10	154.95	17.77	258.82
17	86.10	154.95	17.77	258.82
18	86.10	154.95	48.91	289.96
19	86.10	199.20	48.91	334.21
20	86.10	13.35	17.77	117.22
21	58.28	154.95	48.91	262.14
22	62.92	154.95	48.91	266.78
23	86.10	154.95	48.91	289.96
24	86.10	154.95	48.91	289.96
25	86.10	199.20	48.91	334.21
26	86.10	199.20	58.64	343.94
27	69.87	154.95	17.77	242.60
28	86.10	110.70	17.77	214.57
29	86.10	154.95	19.72	260.77
30	86.10	13.35	17.77	117.22
31	86.10	154.95	17.77	258.82
32	86.10	287.70	78.10	451.90
33	62.92	154.95	48.91	266.78
34	69.87	154.95	48.91	273.73
35	86.10	154.95	48.91	289.96
36	86.10	154.95	17.77	258.82
37	51.33	154.95	48.91	255.19
38	86.10	154.95	48.91	289.96
39	86.10	221.33	48.91	356.34
40	86.10	199.20	48.91	334.21
VP(18%) [US\$/ha]				1 323.6

MARGEN CON PROYECTO Y BENEFICIO ANUAL DEL PROYECTO PARA EL SECTOR 3 [US\$/ha]

AÑO	INGRESO		COSTO VARIABLE		COSTO TOTAL			
	FRNF CULTIVOS	FRUTAL CULTIVOS						
0		92.50	565.90	12.90	108.50	29.80	174.00	
1	0.00	0.00	96.03	574.34	13.40	110.08	43.20	284.08
2	0.00	0.00	96.35	482.58	13.45	77.15	43.25	251.15
3	0.00	0.00	96.73	472.08	13.50	90.88	43.30	264.88
4	0.00	0.10	97.20	626.87	13.57	119.97	45.90	307.47
5	0.00	0.25	97.79	718.33	13.65	137.18	49.78	344.93
6	0.00	0.50	98.54	870.75	13.76	165.85	56.21	407.35
7	0.01	0.70	103.15	992.69	14.43	188.79	61.94	457.29
8	0.03	0.85	111.76	1084.15	15.68	206.00	66.98	494.75
9	0.09	0.95	133.68	1145.11	18.86	217.47	72.70	519.71
10	0.19	0.98	174.12	1163.41	24.74	220.91	79.34	527.21
11	0.34	1.00	235.18	1175.60	33.62	223.20	88.72	532.20
12	0.51	1.00	319.35	1175.60	45.81	223.20	100.91	532.20
13	0.68	1.00	308.22	1175.60	44.56	223.20	99.66	532.20
14	0.83	1.00	297.08	1175.60	43.31	223.20	98.41	532.20
15	0.92	1.00	330.39	1175.60	48.17	223.20	103.27	532.20
16	0.97	1.00	349.30	1175.60	50.93	223.20	106.03	532.20
17	0.99	1.00	357.40	1175.60	52.11	223.20	107.21	532.20
18	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
19	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
20	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
21	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
22	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
23	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
24	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
25	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
26	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
27	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
28	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
29	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
30	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
31	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
32	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
33	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
34	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
35	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
36	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
37	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
38	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
39	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20
40	1.00	1.00	360.10	1175.60	52.50	223.20	107.60	532.20

continuación...

AÑO	BENEFICIO ESTADÍSTICA EN CASO 0				BENEFICIO TOTAL AREA SECTOR 3 (E0)		DELTA [MUS\$ha]
	FRUTAL CULTIVOS	TOT C/P	TOT S/P	C/P [MUS\$ha]	S/P [MUS\$ha]		
1	52.83	290.27	343.09	343.09	1 930.6	1 930.6	0.0
2	53.10	151.42	204.52	204.52	1 150.9	1 150.9	(0.0)
3	53.43	207.20	260.63	260.63	1 466.6	1 466.6	0.0
4	51.30	319.40	370.70	346.39	2 085.9	1 949.1	136.8
5	48.01	373.40	421.41	32.82	2 371.3	184.7	2 186.6
6	42.34	463.40	505.74	64.63	2 845.8	363.7	2 482.1
7	41.22	535.40	576.62	196.23	3 244.6	1 104.2	2 140.5
8	44.78	589.40	634.18	252.43	3 568.5	1 420.4	2 148.1
9	60.99	625.40	686.39	188.34	3 862.3	1 059.8	2 802.5
10	94.78	636.20	730.98	200.97	4 113.2	1 175.9	2 937.4
11	146.47	643.40	789.87	242.97	4 444.6	1 367.2	3 077.4
12	218.45	643.40	861.85	258.82	4 849.6	1 456.4	3 393.2
13	208.56	643.40	851.96	451.90	4 794.0	2 542.8	2 251.1
14	198.67	643.40	842.07	289.96	4 738.3	1 631.6	3 106.7
15	227.12	643.40	870.52	258.82	4 898.4	1 456.4	3 442.0
16	243.27	643.40	886.67	258.82	4 989.3	1 456.4	3 532.9
17	250.19	643.40	893.59	258.82	5 028.2	1 456.4	3 571.8
18	252.50	643.40	895.90	289.96	5 041.2	1 631.6	3 409.6
19	252.50	643.40	895.90	334.21	5 041.2	1 880.6	3 160.6
20	252.50	643.40	895.90	117.22	5 041.2	659.6	4 381.6
21	252.50	643.40	895.90	262.14	5 041.2	1 475.1	3 566.1
22	252.50	643.40	895.90	266.78	5 041.2	1 501.2	3 540.1
23	252.50	643.40	895.90	289.96	5 041.2	1 631.6	3 409.6
24	252.50	643.40	895.90	289.96	5 041.2	1 631.6	3 409.6
25	252.50	643.40	895.90	334.21	5 041.2	1 880.6	3 160.6
26	252.50	643.40	895.90	343.94	5 041.2	1 935.4	3 105.9
27	252.50	643.40	895.90	242.60	5 041.2	1 365.1	3 676.1
28	252.50	643.40	895.90	214.57	5 041.2	1 207.4	3 833.8
29	252.50	643.40	895.90	260.77	5 041.2	1 467.4	3 573.9
30	252.50	643.40	895.90	117.22	5 041.2	659.6	4 381.6
31	252.50	643.40	895.90	258.82	5 041.2	1 456.4	3 584.8
32	252.50	643.40	895.90	451.90	5 041.2	2 542.8	2 498.4
33	252.50	643.40	895.90	266.78	5 041.2	1 501.2	3 540.1
34	252.50	643.40	895.90	273.73	5 041.2	1 540.3	3 500.9
35	252.50	643.40	895.90	289.96	5 041.2	1 631.6	3 409.6
36	252.50	643.40	895.90	258.82	5 041.2	1 456.4	3 584.8
37	252.50	643.40	895.90	255.19	5 041.2	1 436.0	3 605.3
38	252.50	643.40	895.90	289.96	5 041.2	1 631.6	3 409.6
39	252.50	643.40	895.90	356.34	5 041.2	2 005.1	3 036.1
40	252.50	643.40	895.90	334.21	5 041.2	1 880.6	3 160.6
VP(18%) [US\$ha]		2 712.3	1 323.6				1 388.7

CALCULO DEL MARGEN (BENEFICIO) SIN PROYECTO AREA NETA SECTOR 4 [US\$/ha]

AÑO	FACTOR DE RENDIMIENTO			INGRESO			COSTO VARIABLE			COSTO TOTAL		
	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL
0				161.70	498.70	97.50	25.60	98.60	16.40	50.90	170.70	16.00
1	1.00	1.00	1.00	159.46	503.74	97.50	25.04	99.50	16.40	74.18	270.33	32.40
2	1.00	1.00	1.00	159.25	504.20	97.50	24.99	99.58	16.40	73.97	270.43	32.40
3	1.00	1.00	1.00	159.01	504.75	97.50	24.93	99.68	16.40	73.72	270.54	32.40
4	1.00	1.00	1.00	158.71	505.42	97.50	24.86	99.80	16.40	73.41	270.68	32.40
5	1.00	1.00	1.00	158.34	506.26	97.50	24.76	99.95	16.40	73.03	270.85	32.40
6	1.00	1.00	1.00	157.86	507.34	97.50	24.64	100.14	16.40	72.53	271.07	32.40
7	1.00	0.77	0.70	157.22	391.76	68.25	24.48	77.31	11.48	71.87	248.27	27.48
8	1.00	1.00	1.00	156.32	510.80	97.50	24.26	100.76	16.40	70.94	271.78	32.40
9	1.00	0.85	0.70	154.98	436.75	68.25	23.93	86.11	11.48	69.55	257.21	27.48
10	1.00	1.00	1.00	152.73	518.87	97.50	23.37	102.20	16.40	67.23	273.43	32.40
11	1.00	1.00	1.00	148.25	528.95	97.50	22.25	104.00	16.40	62.60	275.50	32.40
12	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
13	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
14	1.00	0.72	0.70	134.80	402.62	68.25	18.90	78.77	11.48	48.70	251.07	27.48
15	1.00	0.70	0.70	134.80	391.44	68.25	18.90	76.58	11.48	48.70	248.88	27.48
16	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
17	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
18	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
19	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
20	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
21	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
22	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
23	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
24	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
25	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
26	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
27	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
28	1.00	0.41	0.38	134.80	229.27	37.05	18.90	44.05	6.23	48.70	217.15	22.23
29	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
30	0.80	0.80	0.70	107.84	447.36	68.25	15.12	87.52	11.48	44.92	259.82	27.48
31	1.00	0.70	0.70	134.80	391.44	68.25	18.90	76.58	11.48	48.70	248.88	27.48
32	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
33	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
34	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
35	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
36	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
37	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
38	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
39	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40
40	1.00	1.00	1.00	134.80	559.20	97.50	18.90	109.40	16.40	48.70	281.70	32.40

continuación...

BENEFICIO ESTADISTICA Ø				
AÑO	FRUTAL	CULTIVOS	P.NATURAL	TOTAL
Ø				
1	85.27	233.41	65.10	383.78
2	85.28	233.77	65.10	384.15
3	85.29	234.21	65.10	384.60
4	85.30	234.74	65.10	385.14
5	85.31	235.41	65.10	385.83
6	85.33	236.27	65.10	386.70
7	85.35	143.49	40.77	269.61
8	85.38	239.02	65.10	389.50
9	85.43	179.55	40.77	305.74
10	85.50	245.43	65.10	396.03
11	85.65	253.45	65.10	404.20
12	86.10	277.50	65.10	428.70
13	86.10	277.50	65.10	428.70
14	86.10	151.56	40.77	278.43
15	86.10	142.56	40.77	269.43
16	86.10	277.50	65.10	428.70
17	86.10	277.50	65.10	428.70
18	86.10	277.50	65.10	428.70
19	86.10	277.50	65.10	428.70
20	86.10	277.50	65.10	428.70
21	86.10	277.50	65.10	428.70
22	86.10	277.50	65.10	428.70
23	86.10	277.50	65.10	428.70
24	86.10	277.50	65.10	428.70
25	86.10	277.50	65.10	428.70
26	86.10	277.50	65.10	428.70
27	86.10	277.50	65.10	428.70
28	86.10	12.12	14.82	113.04
29	86.10	277.50	65.10	428.70
30	62.92	187.54	40.77	291.23
31	86.10	142.56	40.77	269.43
32	86.10	277.50	65.10	428.70
33	86.10	277.50	65.10	428.70
34	86.10	277.50	65.10	428.70
35	86.10	277.50	65.10	428.70
36	86.10	277.50	65.10	428.70
37	86.10	277.50	65.10	428.70
38	86.10	277.50	65.10	428.70
39	86.10	277.50	65.10	428.70
40	86.10	277.50	65.10	428.70
VP(18%) [US\$/ha]			2 093.5	

MARGEN CON PROYECTO Y BENEFICIO ANUAL DEL PROYECTO PARA EL SECTOR 4 [US\$/ha]

AÑO	FRNF	FRNC	INGRESO		COSTO VARIABLE		COSTO TOTAL	
			FRUTAL CULTIVOS					
0			161.70	596.20	25.60	115.00	50.90	186.70
1	0.00	0.00	159.46	601.24	25.04	115.90	74.18	302.73
2	0.00	0.00	159.25	601.70	24.99	115.98	73.97	302.83
3	0.00	0.00	159.01	602.25	24.93	116.00	73.72	302.94
4	0.00	0.10	158.71	641.76	24.86	123.68	88.60	318.16
5	0.00	0.25	158.34	710.10	24.76	136.70	107.76	342.85
6	0.00	0.50	157.86	824.00	24.64	158.40	139.74	384.00
7	0.01	0.70	168.93	915.12	26.19	175.76	166.97	416.92
8	0.03	0.85	191.47	983.46	29.38	188.78	189.42	441.61
9	0.09	0.95	254.55	1029.02	30.43	197.46	211.31	458.07
10	0.19	0.98	372.39	1042.69	55.35	200.06	232.09	463.01
11	0.34	1.00	543.63	1051.00	79.83	201.00	259.13	466.30
12	0.51	1.00	735.19	1051.00	106.33	201.00	285.63	466.30
13	0.68	1.00	850.84	1051.00	123.54	201.00	302.84	466.30
14	0.83	1.00	966.49	1051.00	140.74	201.00	320.05	466.30
15	0.92	1.00	1074.85	1051.00	156.53	201.00	335.83	466.30
16	0.97	1.00	1136.36	1051.00	165.48	201.00	344.78	466.30
17	0.99	1.00	1162.71	1051.00	169.32	201.00	348.62	466.30
18	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
19	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
20	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
21	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
22	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
23	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
24	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
25	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
26	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
27	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
28	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
29	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
30	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
31	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
32	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
33	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
34	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
35	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
36	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
37	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
38	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
39	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30
40	1.00	1.00	1171.50	1051.00	170.60	201.00	349.90	466.30

continuación...

AÑO	BENEFICIO ESTADÍSTICA EN CASO 0				BENEFICIO TOTAL AREA SECTOR 4 (E0)		
	FRUTAL	CULTIVOS	TOT C/P	TOT S/P	C/P [MUS\$/ha]	S/P [MUS\$/ha]	DELTA [MUS\$/ha]
1	85.27	298.51	383.78	383.78	2 920.2	2 920.2	0.0
2	85.28	298.87	384.15	384.15	2 923.0	2 923.0	0.0
3	85.29	299.31	384.60	384.60	2 926.4	2 926.4	0.0
4	70.12	323.60	393.72	385.14	2 995.8	2 930.6	65.2
5	50.58	367.25	417.83	385.83	3 179.2	2 935.7	243.5
6	18.11	440.00	458.11	386.70	3 485.8	2 942.4	543.4
7	1.96	498.20	500.16	269.61	3 805.7	2 051.5	1 754.3
8	2.05	541.85	543.90	389.50	4 138.5	2 963.7	1 174.8
9	43.25	570.95	614.20	305.74	4 673.4	2 326.4	2 347.0
10	140.30	579.68	719.98	396.03	5 478.4	3 013.4	2 464.9
11	284.50	585.50	870.00	404.20	6 619.9	3 075.6	3 544.3
12	449.56	585.50	1035.06	428.70	7 875.8	3 262.0	4 613.8
13	548.00	585.50	1133.50	428.70	8 624.8	3 262.0	5 362.8
14	646.44	585.50	1231.94	278.43	9 373.9	2 118.5	7 255.3
15	739.03	585.50	1324.53	269.43	10 078.3	2 050.1	8 028.2
16	791.57	585.50	1377.07	428.70	10 478.1	3 262.0	7 216.2
17	814.09	585.50	1399.59	428.70	10 649.5	3 262.0	7 387.5
18	821.60	585.50	1407.10	428.70	10 706.6	3 262.0	7 444.6
19	821.60	585.50	1407.10	428.70	10 706.6	3 262.0	7 444.6
20	821.60	585.50	1407.10	428.70	10 706.6	3 262.0	7 444.6
21	821.60	585.50	1407.10	428.70	10 706.6	3 262.0	7 444.6
22	821.60	585.50	1407.10	428.70	10 706.6	3 262.0	7 444.6
23	821.60	585.50	1407.10	428.70	10 706.6	3 262.0	7 444.6
24	821.60	585.50	1407.10	428.70	10 706.6	3 262.0	7 444.6
25	821.60	585.50	1407.10	428.70	10 706.6	3 262.0	7 444.6
26	821.60	585.50	1407.10	428.70	10 706.6	3 262.0	7 444.6
27	821.60	585.50	1407.10	428.70	10 706.6	3 262.0	7 444.6
28	821.60	585.50	1407.10	113.04	10 706.6	860.1	9 846.5
29	821.60	585.50	1407.10	428.70	10 706.6	3 262.0	7 444.6
30	821.60	585.50	1407.10	291.23	10 706.6	2 216.0	8 490.7
31	821.60	585.50	1407.10	269.43	10 706.6	2 050.1	8 656.5
32	821.60	585.50	1407.10	428.70	10 706.6	3 262.0	7 444.6
33	821.60	585.50	1407.10	428.70	10 706.6	3 262.0	7 444.6
34	821.60	585.50	1407.10	428.70	10 706.6	3 262.0	7 444.6
35	821.60	585.50	1407.10	428.70	10 706.6	3 262.0	7 444.6
36	821.60	585.50	1407.10	428.70	10 706.6	3 262.0	7 444.6
37	821.60	585.50	1407.10	428.70	10 706.6	3 262.0	7 444.6
38	821.60	585.50	1407.10	428.70	10 706.6	3 262.0	7 444.6
39	821.60	585.50	1407.10	428.70	10 706.6	3 262.0	7 444.6
40	821.60	585.50	1407.10	428.70	10 706.6	3 262.0	7 444.6
VP(18%) [US\$/ha]			3 255.0	2 093.5			1 161.5

3.6 INVERSIONES SITUACION 1.

Descripción del contenido:

Las tablas corresponden al detalle de las inversiones que intervienen en la definición de la situación 1, cuyo valor resumido va en el cuadro de evaluación, como se mencionó al describir el contenido de 3.1

INVERSIONES AREA CON MEJORAMIENTO DE RIEGO (MILES DE US\$ - IUS\$=1300)

A PRECIOS DE MERCADO

AÑO	EXPROP	OBRAS CIVILES	INVERSIONES AGRICOLAS	PUESTA EN RIEGO	ASISTENCIA TECNICA	OPERACION MANTENCION	TOTAL
1	1 050.0	20 553.9			1 237.1		22 841.0
2	1 050.0	20 553.9			1 327.9		22 931.8
3	1 050.0	20 553.9		1 563.7	1 018.0		24 185.7
4			1 452.4	1 563.7	989.4	250.0	4 255.5
5			2 160.9	1 563.7	585.5	250.0	4 560.1
6			3 902.1	1 563.7	585.5	250.0	6 301.4
7			3 813.1	1 563.7	585.5	250.0	6 212.3
8			3 340.6	1 563.7	585.5	250.0	5 739.8
9			2 633.2		585.5	250.0	3 468.7
10			1 383.9		585.5	250.0	2 219.4
11			890.7			250.0	1 140.7
12			271.5			250.0	521.5
13			96.6			250.0	346.6
14						250.0	250.0
15						250.0	250.0
16						250.0	250.0
17						250.0	250.0
18						250.0	250.0
19						250.0	250.0
20						250.0	250.0
21						250.0	250.0
22						250.0	250.0
23						250.0	250.0
24						250.0	250.0
25						250.0	250.0
26						250.0	250.0
27						250.0	250.0
28						250.0	250.0
29						250.0	250.0
30						250.0	250.0
31						250.0	250.0
32						250.0	250.0
33						250.0	250.0
34						250.0	250.0
35						250.0	250.0
36						250.0	250.0
37						250.0	250.0
38						250.0	250.0
39						250.0	250.0
40						250.0	250.0
TOTAL	3 150.0	61 661.7	19 945.1	9 382.4	8 005.3	9 250.0	111 474.5

A PRECIOS SOCIALES

AÑO	EXPROP	OBRAS CIVILES	INVERSIONES AGRICOLAS	PUESTA EN RIEGO	ASIST. TECNICA	MANT	TOTAL
1	1 050.0	17 220.0			1 175.2		19 445.2
2	1 050.0	17 220.0			1 261.5		19 531.5
3	1 050.0	17 220.0		1 329.17	967.1		20 566.3
4			1 388.75	1 329.17	939.9	225.0	3 882.8
5			2 067.66	1 329.17	556.2	225.0	4 178.1
6			3 707.68	1 329.17	556.2	225.0	5 818.1
7			3 567.62	1 329.17	556.2	225.0	5 678.0
8			3 094.01	1 329.17	556.2	225.0	5 204.4
9			2 415.99		556.2	225.0	3 197.2
10			1 241.51		556.2	225.0	2 022.7
11			799.95			225.0	1 025.0
12			236.24			225.0	461.2
13			84.05			225.0	309.0
14						225.0	225.0
15						225.0	225.0
16						225.0	225.0
17						225.0	225.0
18						225.0	225.0
19						225.0	225.0
20						225.0	225.0
21						225.0	225.0
22						225.0	225.0
23						225.0	225.0
24						225.0	225.0
25						225.0	225.0
26						225.0	225.0
27						225.0	225.0
28						225.0	225.0
29						225.0	225.0
30						225.0	225.0
31						225.0	225.0
32						225.0	225.0
33						225.0	225.0
34						225.0	225.0
35						225.0	225.0
36						225.0	225.0
37						225.0	225.0
38						225.0	225.0
39						225.0	225.0
40						225.0	225.0
TOTAL	3 150.0	51 660.1	18 603.5	7 975.0	7 681.1	8 325.0	97 394.6

3.7 DETALLE DE ANTECEDENTES PARA SITUACION 2.

Descripción del contenido:

Sobre la base de la forma expuesta para la situación 1, este detalle muestra las tablas de valores determinadas para establecer los beneficios asignables al proyecto en esta situación y las inversiones correspondientes.

RENDIMIENTOS, INGRESOS Y COSTOS PARA SITUACION 2 - RINCONADAS SECTORES 2 Y 4

SAYFSP CULTIVO	RENDIMIENTOS		INGRESO UNITARIO		COSTO FIJO/ha		COSTO VAR./ha	
	[unidad]	[cantidad]	[\$m]	[\$s]	[\$m]	[\$s]	[\$m]	[\$s]
P. NATURAL	UA/ha	0.2	58 490	58 490	5 672	3 458	2 018	2 018

COMPOSICION, INGRESO Y COSTO DE PRODUCCION DE LA HECTAREA MEDIA A PLENO RENDIMIENTO:-

COMPOS.: INGR.US\$m COSv US\$m COSf US\$m

P.NATURAL	1.000	39.0	1.3	18.9
-----------	-------	------	-----	------

S.FUTURA C/P CULTIVO	RENDIMIENTOS		INGRESO UNITARIO		COSTO FIJO/ha		COSTO VAR./ha	
	[unidad]	[cantidad]	[\$m]	[\$s]	[\$m]	[\$s]	[\$m]	[\$s]
MANZANO	Ton/ha	40.0	52 765	55 350	323 120	303 389	7 686	7 026
FREJOLE	Ton/ha	2.5	188 864	188 864	162 223	157 968	10 422	7 363
MAIZ	Ton/ha	9.5	47 885	54 110	139 561	135 916	10 888	10 199
TRIGO	Ton/ha	5.0	61 824	71 876	75 976	73 081	12 219	11 522
ARROZ	Ton/ha	5.5	54 800	60 280	99 302	95 529	8 966	8 161
TOMATE	Ton/ha	70.0	13 100	14 410	243 562	213 530	3 325	2 922
TABACO	Ton/ha	3.0	199 495	225 429	181 062	152 286	47 047	28 684
P.ARTIFICIAL	UA/ha	1.8	178 185	203 283	0	0	0	0

COMPOSICION, INGRESO Y COSTO DE PRODUCCION DE LA HECTAREA MEDIA A PLENO RENDIMIENTO:-

COMPOS.: INGR.US\$m COSv US\$m COSf US\$m

FRUTAL	0.214	1 502.0	218.8	230.0
CULTIVOS	0.787	1 146.5	189.9	239.8
TOTAL	1.000	2 648.5	408.7	469.8

CULTIVOS:-

FREJOLE	0.004	6.8	0.4	2.3
MAIZ	0.201	304.8	69.3	93.5
TRIGO	0.124	120.1	25.3	31.5
ARROZ	0.149	149.7	24.5	49.3
TOMATE	0.154	470.1	119.3	124.9
TABACO	0.006	11.4	2.7	3.4
P.ARTIFICIAL	0.362	386.9	0.0	0.0

BENEFICIOS ANUALES POR RINCONADAS SECTORES 2/4 [US\$/ha]

AÑO	FRNF	FRNC	INGRESO		COSTO VARIABLE		COSTO TOTAL		BENEFICIO ESTADISTICA EN CASO 0			
			FRUTAL	CULTIVOS	FRUTAL	CULTIVOS	FRUTAL	CULTIVOS	FRUTAL	CULTIVOS	TOT C/P	TOT S/P
0			0.00	38.99	0.00	0.00	0.00	0.00				
1	0.00	0.00	0.00	38.99	0.00	0.00	0.00	20.25	0.00	18.74	18.74	18.74
2	0.00	0.00	0.00	38.99	0.00	0.00	0.00	20.25	0.00	18.74	18.74	18.74
3	0.00	0.00	0.00	38.99	0.00	0.00	0.00	20.25	0.00	18.74	18.74	18.74
4	0.00	0.10	0.00	149.74	0.00	18.99	23.00	61.20	-23.00	88.54	65.54	18.74
5	0.00	0.25	0.00	315.07	0.00	47.48	57.49	122.63	-57.49	193.24	135.75	18.74
6	0.00	0.50	0.00	592.75	0.00	94.96	114.98	225.01	-114.98	367.74	252.76	18.74
7	0.01	0.56	15.02	659.20	2.19	106.36	130.96	249.58	-115.94	409.62	293.68	18.74
8	0.03	0.85	45.06	900.30	6.56	161.44	202.02	368.34	-156.96	612.04	455.08	18.74
9	0.09	0.67	127.67	775.49	18.60	126.30	171.52	292.58	-43.04	482.91	439.07	18.74
10	0.19	0.98	201.63	1124.35	41.02	186.13	266.38	421.57	15.25	702.78	718.04	18.74
11	0.34	1.00	506.94	1146.50	73.84	189.93	303.80	429.76	203.14	716.74	919.88	18.74
12	0.51	1.00	769.00	1146.50	112.13	189.93	342.09	429.76	427.71	716.74	1144.45	18.74
13	0.68	1.00	1025.14	1146.50	149.33	189.93	379.28	429.76	645.86	716.74	1362.60	18.74
14	0.83	1.00	1239.19	1146.50	180.51	189.93	410.46	429.76	828.73	716.74	1545.47	18.74
15	0.92	1.00	1378.13	1146.50	200.74	189.93	430.70	429.76	947.43	716.74	1664.17	18.74
16	0.97	1.00	1456.98	1146.50	212.23	189.93	442.18	429.76	1014.00	716.74	1731.54	18.74
17	0.99	1.00	1490.78	1146.50	217.15	189.93	447.11	429.76	1043.67	716.74	1760.41	18.74
18	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
19	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
20	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
21	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
22	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
23	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
24	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
25	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
26	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
27	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
28	1.00	0.38	1502.04	435.67	218.79	72.17	306.18	163.31	1195.87	272.36	1468.23	18.74
29	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
30	1.00	0.70	1502.04	802.55	218.79	132.95	379.76	300.83	1122.28	501.72	1624.00	18.74
31	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
32	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
33	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
34	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
35	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
36	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
37	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
38	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
39	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
40	1.00	1.00	1502.04	1146.50	218.79	189.93	448.75	429.76	1053.30	716.74	1770.04	18.74
									VP(18%) [US\$/ha]	2 233.6	104.0	

continuación...

BENEFICIO TOTAL RINCONADAS 2/4 (E0)			
AÑO	C/P [MUS\$]	S/P [MUS\$]	DELTA [MUS\$]
1	50.0	50.0	(0.0)
2	50.0	50.0	(0.0)
3	50.0	50.0	(0.0)
4	175.0	50.0	125.0
5	362.5	50.0	312.4
6	674.9	50.0	624.8
7	784.1	50.0	734.1
8	1 215.1	50.0	1 165.0
9	1 172.3	50.0	1 122.3
10	1 917.2	50.0	1 867.1
11	2 456.1	50.0	2 406.0
12	3 055.7	50.0	3 005.6
13	3 638.2	50.0	3 588.1
14	4 126.4	50.0	4 076.4
15	4 443.3	50.0	4 393.3
16	4 623.2	50.0	4 573.2
17	4 700.3	50.0	4 650.3
18	4 726.0	50.0	4 676.0
19	4 726.0	50.0	4 676.0
20	4 726.0	50.0	4 676.0
21	4 726.0	50.0	4 676.0
22	4 726.0	50.0	4 676.0
23	4 726.0	50.0	4 676.0
24	4 726.0	50.0	4 676.0
25	4 726.0	50.0	4 676.0
26	4 726.0	50.0	4 676.0
27	4 726.0	50.0	4 676.0
28	3 920.2	50.0	3 870.1
29	4 726.0	50.0	4 676.0
30	4 336.1	50.0	4 286.0
31	4 726.0	50.0	4 676.0
32	4 726.0	50.0	4 676.0
33	4 726.0	50.0	4 676.0
34	4 726.0	50.0	4 676.0
35	4 726.0	50.0	4 676.0
36	4 726.0	50.0	4 676.0
37	4 726.0	50.0	4 676.0
38	4 726.0	50.0	4 676.0
39	4 726.0	50.0	4 676.0
40	4 726.0	50.0	4 676.0
VP(18%) [US\$/ha]			2 129.6

INVERSIONES AREA RINCONADAS S2 Y S4 (MILES DE US\$ - 1US\$=3000)

A PRECIOS DE MERCADO

AÑO	OBRAS CIVILES	INVERSIONES AGRICOLAS	PUESTA EN RIEGO	ASISTENCIA TECNICA	OPERACION MANTENCION	TOTAL
1	577.8			26.2		604.1
2	577.8			26.2		604.1
3	577.8		161.6	26.2		765.7
4		169.9	161.6	26.2	236.1	593.9
5		250.6	161.6	19.8	236.1	668.1
6		489.3	161.6	19.8	236.1	906.8
7		556.1	161.6	19.8	236.1	973.6
8		531.6	161.6	19.8	236.1	949.1
9		451.1		19.8	236.1	707.0
10		276.8		19.8	236.1	532.7
11		176.9			236.1	413.1
12		64.7			236.1	300.8
13		23.0			236.1	259.1
14					236.1	236.1
15					236.1	236.1
16					236.1	236.1
17					236.1	236.1
18					236.1	236.1
19					236.1	236.1
20					236.1	236.1
21					236.1	236.1
22					236.1	236.1
23					236.1	236.1
24					236.1	236.1
25					236.1	236.1
26					236.1	236.1
27					236.1	236.1
28					236.1	236.1
29					236.1	236.1
30					236.1	236.1
31					236.1	236.1
32					236.1	236.1
33					236.1	236.1
34					236.1	236.1
35					236.1	236.1
36					236.1	236.1
37					236.1	236.1
38					236.1	236.1
39					236.1	236.1
40					236.1	236.1
TOTAL	1 733.5	2 989.9	969.7	223.7	8 736.4	14 653.1

A PRECIOS SOCIALES

AÑO	OBRAS CIVILES	INVERSIONES AGRICOLAS	PUESTA EN RIEGO	ASIST. TECNICA	MANT	TOTAL
1	484.1			24.9		509.0
2	484.1			24.9		509.0
3	484.1		137.37	24.9		646.4
4		162.44	137.37	24.9	212.5	537.2
5		239.79	137.37	18.8	212.5	608.5
6		464.89	137.37	18.8	212.5	833.6
7		520.28	137.37	18.8	212.5	888.9
8		492.33	137.37	18.8	212.5	861.0
9		413.90		18.8	212.5	645.2
10		248.31		18.8	212.5	479.6
11		158.90			212.5	371.4
12		56.27			212.5	268.8
13		20.02			212.5	232.5
14					212.5	212.5
15					212.5	212.5
16					212.5	212.5
17					212.5	212.5
18					212.5	212.5
19					212.5	212.5
20					212.5	212.5
21					212.5	212.5
22					212.5	212.5
23					212.5	212.5
24					212.5	212.5
25					212.5	212.5
26					212.5	212.5
27					212.5	212.5
28					212.5	212.5
29					212.5	212.5
30					212.5	212.5
31					212.5	212.5
32					212.5	212.5
33					212.5	212.5
34					212.5	212.5
35					212.5	212.5
36					212.5	212.5
37					212.5	212.5
38					212.5	212.5
39					212.5	212.5
40					212.5	212.5
TOTAL	1 452.3	2 777.1	824.2	212.5	7 862.8	13 128.9

3.8 DETALLE DE ANTECEDENTES PARA SITUACION 3.

Descripción del contenido:

Sobre la base de la forma expuesta para la situación 1, este detalle muestra las tablas de valores determinadas para establecer los beneficios asignables al proyecto en esta situación y las inversiones correspondientes.

RENDIMIENTOS, INGRESOS Y COSTOS PARA SITUACION 3 - N.R.NILAHUE

SAYFSP CULTIVO	RENDIMIENTOS		INGRESO UNITARIO		COSTO FIJO/ha		COSTO VAR./ha	
	(unidad)	(cantidad)	[\$m]	[\$s]	[\$m]	[\$s]	[\$m]	[\$s]
LIMONES	Ton/ha	9.3	52 542	52 542	338 026	316 706	0.0	0.0
VID VINIFERA	Lts/ha	3 500	50	50	141 004	128 761	0.0	0.0
FREJONES	Ton/ha	0.8	188 864	188 864	170 561	163 858	0.0	0.0
MAIZ	Ton/ha	1.3	47 885	54 110	41 000	36 625	0.0	0.0
TRIGO	Ton/ha	1.2	61 824	71 716	53 513	51 708	0.0	0.0
P. ARTIFICIAL	UA/ha	1.7	178 185	203 283	143 000	123 913	0.0	0.0
P. NATURAL	UA/ha	0.2	58 490	58 490	5 672	3 458	0.0	0.0

COMPOSICION, INGRESO Y COSTO DE PRODUCCION DE LA HECTAREA MEDIA A PLENO RENDIMIENTO:-

COMPOS.: INGR.US\$m COSv US\$m COSf US\$m

FRUTAL	0.031	27.7	0.0	20.6
CULTIVOS	0.340	121.6	0.0	95.5
P.NATURAL	0.629	24.5	0.0	18.9
TOTAL	1.000	173.8	0.0	135.0
FRUTAL:-				
LIMONERO	0.285	463.9	0.0	320.9
VID VINIFERA	0.715	417.2	0.0	336.2
CULTIVOS:-				
FREJONES	0.214	107.8	0.0	121.7
MAIZ	0.109	22.6	0.0	14.9
TRIGO	0.598	148.0	0.0	106.7
P.ARTIFICIAL	0.079	79.4	0.0	37.5

continuación....

S.FUTURA C/P CULTIVO	RENDIMIENTOS		INGRESO UNITARIO		COSTO FIJO/ha		COSTO VAR./ha	
	[unidad]	[cantidad]	[\$m]	[\$s]	[\$m]	[\$s]	[\$m]	[\$s]
LIMONERO	Ton/ha	19.0	52 542	52 542	232 100	219 093	11 389	10 496
VID VINIFERA	Lts/ha	8 000.0	50.0	50.0	109 961.0	98 237.0	6.1	4.2
FREJOLES	Ton/ha	2.2	188 864	188 864	162 223	157 968	10 422	7 363
MAIZ	Ton/ha	9.5	47 885	54 110	139 561	135 916	10 888	10 199
TRIGO	Ton/ha	5.0	61 824	71 716	75 976	73 081	12 219	11 522
REMOLACHA	Ton/ha	58.0	14 064	16 315	208 203	190 874	1 350	1 052
ARROZ	Ton/ha	4.8	54 800	60 280	99 302	95 529	8 966	8 161
TOMATE	Ton/ha	58.0	13 100	14 410	243 562	213 530	3 325	2 922
TABACO	Ton/ha	3.0	199 495	225 429	181 062	152 286	47 047	28 684
P.ARTIFICIAL	UA/ha	1.8	178 185.0	203 130.9	77 433.4	57 992.8	36 993.7	36 861.8

COMPOSICION, INGRESO Y COSTO DE PRODUCCION DE LA HECTAREA MEDIA A PLENO RENDIMIENTO:-

COMPOS.: INGR.US\$m COSv US\$m COSf US\$m

FRUTAL	0.035	72.9	13.0	18.2
CULTIVOS	0.965	1 224.4	233.5	327.8
TOTAL	1.000	1 297.4	246.5	346.0
FRUTAL:-				
LIMONERO	0.365	1 213.6	263.1	282.2
VID VINIFERA	0.635	847.1	103.9	232.9
CULTIVOS:-				
FREJOLES	0.012	16.8	0.9	6.5
MAIZ	0.113	170.7	38.8	52.4
TRIGO	0.097	99.4	19.7	24.4
REMOLACHA	0.074	201.5	19.3	51.4
ARROZ	0.053	46.6	7.6	17.6
TOMATE	0.013	28.6	7.3	10.6
TABACO	0.035	69.4	16.4	21.0
P.ARTIFICIAL	0.604	636.2	132.1	155.8

BENEFICIOS ANUALES AREA NUEVO RIEGO NILAHUE - SITUACION 3 [US\$/ha]

AÑO	FRNF	FRNC	INGRESO		COSTO VARIABLE		COSTO TOTAL		BENEFICIO ESTADISTICA EN CASO 0				
			FRUTAL	CULTIVOS	FRUTAL	CULTIVOS	FRUTAL	CULTIVOS	FRUTAL	CULTIVOS	TOT C/P	TOT S/P	
0													
1												38.80	38.80
2												38.80	38.80
3												38.80	38.80
4												38.80	38.80
5												38.80	38.80
6												38.80	38.80
7												38.80	38.80
8	0.00	0.10	24.90	231.92	1.30	23.35	21.69	159.00	3.21	72.84	76.05	38.80	38.80
9	0.00	0.18	22.82	314.63	2.27	40.87	22.40	192.60	0.34	122.03	122.37	38.80	38.80
10	0.00	0.50	13.83	673.02	6.49	116.76	25.93	337.85	-12.09	335.18	323.08	38.80	38.80
11	0.00	0.70	8.30	893.58	9.09	163.47	28.04	427.23	-19.74	466.34	446.60	38.80	38.80
12	0.00	0.60	11.20	777.79	7.73	138.95	26.93	380.31	-15.73	397.48	381.75	38.80	38.80
13	0.00	0.95	1.38	1169.27	12.34	221.85	30.69	538.96	-29.31	630.31	601.00	38.80	38.80
14	0.01	0.78	6.55	986.21	10.18	183.09	28.93	464.77	-22.39	521.44	499.05	38.80	38.80
15	0.03	1.00	2.19	1224.40	12.99	233.53	31.22	561.31	-29.03	663.10	634.07	38.80	38.80
16	0.09	1.00	6.20	1224.40	12.99	233.53	19.53	561.31	-13.33	663.10	649.77	38.80	38.80
17	0.19	1.00	13.68	1224.40	12.99	233.53	20.50	561.31	-6.83	663.10	656.27	38.80	38.80
18	0.34	1.00	24.62	1224.40	12.99	233.53	24.73	561.31	-0.11	663.10	662.99	38.80	38.80
19	0.51	1.00	37.39	1224.40	12.99	233.53	27.32	561.31	10.06	663.10	673.16	38.80	38.80
20	0.68	1.00	49.79	1224.40	12.99	233.53	25.96	561.31	23.83	663.10	686.92	38.80	38.80
21	0.83	1.00	60.18	1224.40	12.99	233.53	30.57	561.31	29.61	663.10	692.71	38.80	38.80
22	0.92	1.00	66.93	1224.40	12.99	233.53	28.42	561.31	38.51	663.10	701.61	38.80	38.80
23	0.97	1.00	70.76	1224.40	12.99	233.53	31.22	561.31	39.54	663.10	702.64	38.80	38.80
24	0.99	1.00	72.40	1224.40	12.99	233.53	31.22	561.31	41.18	663.10	704.28	38.80	38.80
25	1.00	1.00	72.95	1224.40	12.99	233.53	31.22	561.31	41.73	663.10	704.83	38.80	38.80
26	1.00	1.00	72.95	1224.40	12.99	233.53	31.22	561.31	41.73	663.10	704.83	38.80	38.80
27	1.00	1.00	72.95	1224.40	12.99	233.53	31.22	561.31	41.73	663.10	704.83	38.80	38.80
28	1.00	0.38	44.07	540.69	4.94	88.74	19.92	416.52	24.96	124.17	149.13	38.80	38.80
29	1.00	1.00	72.95	1224.40	12.99	233.53	31.22	561.31	41.73	663.10	704.83	38.80	38.80
30	1.00	1.00	72.95	1224.40	12.99	233.53	31.22	561.31	41.73	663.10	704.83	38.80	38.80
31	1.00	1.00	72.95	1224.40	12.99	233.53	31.22	561.31	41.73	663.10	704.83	38.80	38.80
32	1.00	1.00	72.95	1224.40	12.99	233.53	31.22	561.31	41.73	663.10	704.83	38.80	38.80
33	1.00	1.00	72.95	1224.40	12.99	233.53	31.22	561.31	41.73	663.10	704.83	38.80	38.80
34	1.00	1.00	72.95	1224.40	12.99	233.53	31.22	561.31	41.73	663.10	704.83	38.80	38.80
35	1.00	1.00	72.95	1224.40	12.99	233.53	31.22	561.31	41.73	663.10	704.83	38.80	38.80
36	1.00	1.00	72.95	1224.40	12.99	233.53	23.17	561.31	49.78	663.10	712.88	38.80	38.80
37	1.00	1.00	72.95	1224.40	12.99	233.53	31.22	561.31	41.73	663.10	704.83	38.80	38.80
38	1.00	1.00	72.95	1224.40	12.99	233.53	31.22	561.31	41.73	663.10	704.83	38.80	38.80
39	1.00	1.00	72.95	1224.40	12.99	233.53	31.22	561.31	41.73	663.10	704.83	38.80	38.80
40	1.00	1.00	72.95	1224.40	12.99	233.53	31.22	561.31	41.73	663.10	704.83	38.80	38.80
										VP(18%) [US\$/ha]		859.1	215.3

continuación...

BENEFICIO TOTAL NILAHUE (E0)			
AÑO	C/P [MUS\$m]	S/P [MUS\$m]	DELTA [MUS\$m]
1	932.6	932.6	0.0
2	932.6	932.6	0.0
3	932.6	932.6	0.0
4	932.6	932.6	0.0
5	932.6	932.6	0.0
6	932.6	932.6	0.0
7	932.6	932.6	0.0
8	1 827.9	932.6	895.3
9	2 941.3	932.6	2 008.7
10	7 765.9	932.6	6 833.3
11	10 734.9	932.6	9 802.3
12	9 176.2	932.6	8 243.6
13	14 446.2	932.6	13 513.6
14	11 995.7	932.6	11 063.1
15	15 241.0	932.6	14 308.5
16	15 618.5	932.6	14 685.9
17	15 774.8	932.6	14 842.2
18	15 936.3	932.6	15 003.7
19	16 180.7	932.6	15 248.2
20	16 511.6	932.6	15 579.0
21	16 650.6	932.6	15 718.1
22	16 864.7	932.6	15 932.1
23	16 889.3	932.6	15 956.7
24	16 928.7	932.6	15 996.1
25	16 941.9	932.6	16 009.3
26	16 941.9	932.6	16 009.3
27	16 941.9	932.6	16 009.3
28	3 584.6	932.6	2 652.0
29	16 941.9	932.6	16 009.3
30	16 941.9	932.6	16 009.3
31	16 941.9	932.6	16 009.3
32	16 941.9	932.6	16 009.3
33	16 941.9	932.6	16 009.3
34	16 941.9	932.6	16 009.3
35	16 941.9	932.6	16 009.3
36	17 135.5	932.6	16 202.9
37	16 941.9	932.6	16 009.3
38	16 941.9	932.6	16 009.3
39	16 941.9	932.6	16 009.3
40	16 941.9	932.6	16 009.3
VP(18%) [US\$m/ha]			643.9

INVERSIONES "NILAHUE" (MILES DE US\$ - 1US\$=\$300)

A PRECIOS DE MERCADO

ANO	OBRAS CIVILES	INVERSIONES AGRICOLAS	PUESTA EN RIEGO	ASISTENCIA TECNICA	OPERACION MANTENCION	TOTAL
1						
2	1 881.35					1 881.35
3	4 526.35					4 526.35
4	14 580.49			444.59		15 025.08
5	12 699.14			501.40		13 200.53
6	12 699.14			461.77		13 160.91
7	12 699.14		1 545.73	434.59		14 679.46
8		2 820.96	1 545.73	179.45	627.80	5 173.94
9		4 230.91	1 545.73	179.45	627.80	6 583.89
10		7 060.46	1 545.73	179.45	627.80	9 413.45
11		5 668.95	1 545.73	179.45	627.80	8 021.93
12		4 266.02	1 545.73	179.45	627.80	6 619.00
13		2 856.10		179.45	627.80	3 663.35
14		874.51			627.80	1 502.31
15		582.06			627.80	1 209.86
16		8.08			627.80	635.88
17		2.88			627.80	630.68
18					627.80	627.80
19					627.80	627.80
20					627.80	627.80
21					627.80	627.80
22					627.80	627.80
23					627.80	627.80
24					627.80	627.80
25					627.80	627.80
26					627.80	627.80
27					627.80	627.80
28					627.80	627.80
29					627.80	627.80
30					627.80	627.80
31					627.80	627.80
32					627.80	627.80
33					627.80	627.80
34					627.80	627.80
35					627.80	627.80
36					627.80	627.80
37					627.80	627.80
38					627.80	627.80
39					627.80	627.80
40					627.80	627.80
TOTAL	59 085.60	28 370.92	9 274.40	2 919.05	20 717.40	120 367.36

A PRECIOS SOCIALES

AÑO	OBRAS CIVILES	INVERSIONES AGRICOLAS	PUESTA EN RIEGO	ASIST. TECNICA	MANT	TOTAL
1						0.00
2	1 576.19					1 576.19
3	3 792.17					3 792.17
4	12 215.51			422.36		12 637.86
5	10 639.31			476.33		11 115.64
6	10 639.31			438.68		11 077.99
7	10 639.31		1 313.87	412.86		12 366.05
8		2 697.25	1 313.87	170.48	565.02	4 746.62
9		4 048.37	1 313.87	170.48	565.02	6 097.75
10		6 708.60	1 313.87	170.48	565.02	8 757.97
11		5 304.04	1 313.87	170.48	565.02	7 353.41
12		3 951.12	1 313.87	170.48	565.02	6 000.49
13		2 620.52		170.48	565.02	3 356.02
14		784.54			565.02	1 349.56
15		522.74			565.02	1 087.76
16		7.03			565.02	572.05
17		2.50			565.02	567.52
18					565.02	565.02
19					565.02	565.02
20					565.02	565.02
21					565.02	565.02
22					565.02	565.02
23					565.02	565.02
24					565.02	565.02
25					565.02	565.02
26					565.02	565.02
27					565.02	565.02
28					565.02	565.02
29					565.02	565.02
30					565.02	565.02
31					565.02	565.02
32					565.02	565.02
33					565.02	565.02
34					565.02	565.02
35					565.02	565.02
36					565.02	565.02
37					565.02	565.02
38					565.02	565.02
39					565.02	565.02
40					565.02	565.02
TOTAL	49 501.81	26 646.73	7 883.24	2 773.09	18 645.66	105 450.52

3.9 DETALLE DE ANTECEDENTES PARA SITUACION 4.

Descripción del contenido:

Sobre la base de la forma expuesta para la situación 1, este detalle muestra las tablas de valores determinadas para establecer los beneficios asignables al proyecto en esta situación y las inversiones correspondientes.

RENDIMIENTOS, INGRESOS Y COSTOS PARA SITUACION 4 - N.R.ALCONES

SAYFSP CULTIVO	RENDIMIENTOS		INGRESO UNITARIO		COSTO FIJO/ha		COSTO VAR./ha	
	[Unidad]	[cantidad]	[\$m]	[\$s]	[\$m]	[\$s]	[\$m]	[\$s]
LIMONES	Ton/ha	9.3	52 542	52 542	338 026	316 706	0.0	0.0
VID VINIFERA	Lts/ha	3 500	50	50	141 004	128 761	0.0	0.0
FREJILES	Ton/ha	1.5	188 864	188 864	177 856	169 813	0.0	0.0
MAIZ	Ton/ha	1.3	47 885	54 110	41 000	36 625	0.0	0.0
TRIGO	Ton/ha	1.2	61 824	71 716	53 513	51 708	0.0	0.0
TOMATE	Ton/ha	20.0	13 100	14 410	236 993	207 911	0.0	0.0
P. ARTIFICIAL	UA/ha	1.7	178 185	203 283	143 000	123 913	0.0	0.0
P. NATURAL	UA/ha	0.2	58 490	58 490	5 672	3 458	0.0	0.0

COMPOSICION, INGRESO Y COSTO DE PRODUCCION DE LA HECTAREA MEDIA A PLENO RENDIMIENTO:-

	INGR.US\$m	COSv US\$m	COSf US\$m	
FRUTAL	0.005	2.8	0.0	2.3
CULTIVOS	0.104	48.9	0.0	30.8
P.NATURAL	0.892	34.8	0.0	16.9
TOTAL	1.000	86.6	0.0	49.9
FRUTAL:-				
LIMONERO	0.048	77.5	0.0	53.6
VID VINIFERA	0.952	555.6	0.0	447.6
CULTIVOS:-				
FREJILES	0.218	205.6	0.0	129.1
MAIZ	0.131	27.3	0.0	18.0
TRIGO	0.548	135.6	0.0	97.8
TOMATE	0.008	7.2	0.0	6.5
P.ARTIFICIAL	0.095	95.4	0.0	45.1

continuación...

S.FUTURA C/P CULTIVO	RENDIMIENTOS		INGRESO UNITARIO		COSTO FIJO/ha		COSTO VAR./ha	
	[unidad]	[cantidad]	[\$m]	[\$s]	[\$m]	[\$s]	[\$m]	[\$s]
LIMONERO	Ton/ha	17.1	52 542	52 542	232 108	219 093	11 389	10 496
FREJILES	Ton/ha	2.2	188 864	188 864	162 223	157 968	10 422	7 363
MAIZ	Ton/ha	9.5	47 885	54 110	139 561	135 916	10 888	10 199
TRIGO	Ton/ha	5.0	61 824	71 716	75 976	73 081	12 219	11 522
REMOLACHA	Ton/ha	58.0	14 864	16 315	208 203	190 874	1 350	1 052
ARROZ	Ton/ha	4.8	54 800	60 280	99 302	95 529	8 966	8 161
TOMATE	Ton/ha	50.0	13 100	14 410	243 562	213 530	3 325	2 922
TABACO	Ton/ha	3.0	199 495	225 429	181 062	152 286	47 047	28 684
P.ARTIFICIAL	UA/ha	1.8	178 185.0	203 130.9	77 397.4	58 431.9	36 954.5	36 822.7

COMPOSICION, INGRESO Y COSTO DE PRODUCCION DE LA HECTAREA MEDIA A PLENO RENDIMIENTO:-

COMPOS.: INGR.US% COSv US% COSf US%

FRUTAL	0.004	10.8	2.3	2.8
CULTIVOS	0.996	1 246.4	243.6	334.6
TOTAL	1.000	1 257.2	246.0	337.4
CULTIVOS:-				
FREJILES	0.014	19.0	1.0	7.4
MAIZ	0.004	127.7	29.0	39.2
TRIGO	0.106	109.5	21.6	26.9
REMOLACHA	0.056	151.2	14.5	38.6
ARROZ	0.046	40.1	6.6	15.1
TOMATE	0.023	50.9	12.9	18.9
TABACO	0.048	95.4	22.5	28.8
P.ARTIFICIAL	0.623	657.2	136.3	160.8

BENEFICIOS ANUALES AREA NUEVO RIEGO ALCONES - SITUACION 4 [US\$/ha]

AÑO	INGRESO		COSTO VARIABLE		COSTO TOTAL		BENEFICIO ESTADISTICA EN CASO 0					
	FRNF CULTIVOS	FRUTAL CULTIVOS	TOT C/P	TOT S/P								
0												
1										49.9	49.9	
2										49.9	49.9	
3										49.9	49.9	
4										49.9	49.9	
5										49.9	49.9	
6										49.9	49.9	
7										49.9	49.9	
8	0.00	0.10	2.57	199.90	0.23	24.36	2.55	100.71	0.02	99.27	99.29	49.9
9	0.00	0.18	2.35	287.18	0.41	42.63	2.76	140.50	-0.41	146.68	146.27	49.9
10	0.00	0.50	1.43	665.05	1.17	121.81	3.70	312.94	-2.27	352.12	349.85	49.9
11	0.00	0.70	0.86	897.59	1.64	170.53	4.27	419.05	-3.41	478.54	475.12	49.9
12	0.00	0.60	1.15	775.50	1.39	144.95	3.97	363.34	-2.01	412.17	409.35	49.9
13	0.00	0.95	0.14	1180.26	2.22	231.44	4.99	551.69	-4.84	636.56	631.72	49.9
14	0.01	0.78	0.70	995.25	1.83	191.00	4.51	463.62	-3.81	531.63	527.82	49.9
15	0.03	1.00	0.32	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	-4.81	668.17	663.36	49.9
16	0.09	1.00	0.92	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	-4.21	668.17	663.96	49.9
17	0.19	1.00	2.02	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	-3.11	668.17	665.06	49.9
18	0.34	1.00	3.64	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	-1.49	668.17	666.68	49.9
19	0.51	1.00	5.52	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	0.39	668.17	668.56	49.9
20	0.68	1.00	7.36	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	2.23	668.17	670.40	49.9
21	0.83	1.00	8.89	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	3.76	668.17	671.93	49.9
22	0.92	1.00	9.89	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	4.76	668.17	672.93	49.9
23	0.97	1.00	10.46	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	5.33	668.17	673.50	49.9
24	0.99	1.00	10.70	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	5.57	668.17	673.74	49.9
25	1.00	1.00	10.78	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	5.65	668.17	673.82	49.9
26	1.00	1.00	10.78	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	5.65	668.17	673.82	49.9
27	1.00	1.00	10.78	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	5.65	668.17	673.82	49.9
28	1.00	0.38	5.86	525.53	0.89	92.58	1.95	427.18	3.91	98.35	102.27	49.9
29	1.00	1.00	10.78	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	5.65	668.17	673.82	49.9
30	1.00	1.00	10.78	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	5.65	668.17	673.82	49.9
31	1.00	1.00	10.78	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	5.65	668.17	673.82	49.9
32	1.00	1.00	10.78	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	5.65	668.17	673.82	49.9
33	1.00	1.00	10.78	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	5.65	668.17	673.82	49.9
34	1.00	1.00	10.78	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	5.65	668.17	673.82	49.9
35	1.00	1.00	10.78	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	5.65	668.17	673.82	49.9
36	1.00	1.00	10.78	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	5.65	668.17	673.82	49.9
37	1.00	1.00	10.78	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	5.65	668.17	673.82	49.9
38	1.00	1.00	10.78	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	5.65	668.17	673.82	49.9
39	1.00	1.00	10.78	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	5.65	668.17	673.82	49.9
40	1.00	1.00	10.78	1246.39	2.34	243.62	5.13	578.22	5.65	668.17	673.82	49.9
							VP(18%) [US\$/ha]		930.5	276.9		

continuación...

AÑO	BENEFICIO TOTAL ALCONES (EQ)		
	C/P [MUS\$ _m]	S/P [MUS\$ _m]	DELTA [MUS\$ _m]
1	1 169.3	1 169.3	0.0
2	1 169.3	1 169.3	0.0
3	1 169.3	1 169.3	0.0
4	1 169.3	1 169.3	0.0
5	1 169.3	1 169.3	0.0
6	1 169.3	1 169.3	0.0
7	1 169.3	1 169.3	0.0
8	2 326.3	1 169.3	1 157.0
9	3 427.1	1 169.3	2 257.8
10	8 196.9	1 169.3	7 027.6
11	11 132.1	1 169.3	9 962.8
12	9 591.1	1 169.3	8 421.8
13	14 801.2	1 169.3	13 631.9
14	12 366.9	1 169.3	11 197.6
15	15 542.6	1 169.3	14 373.3
16	15 556.5	1 169.3	14 387.2
17	15 582.4	1 169.3	14 413.1
18	15 620.3	1 169.3	14 451.0
19	15 664.5	1 169.3	14 495.2
20	15 707.4	1 169.3	14 538.1
21	15 743.4	1 169.3	14 574.1
22	15 766.8	1 169.3	14 597.5
23	15 780.0	1 169.3	14 610.7
24	15 785.7	1 169.3	14 616.4
25	15 787.6	1 169.3	14 618.3
26	15 787.6	1 169.3	14 618.3
27	15 787.6	1 169.3	14 618.3
28	2 396.1	1 169.3	1 226.8
29	15 787.6	1 169.3	14 618.3
30	15 787.6	1 169.3	14 618.3
31	15 787.6	1 169.3	14 618.3
32	15 787.6	1 169.3	14 618.3
33	15 787.6	1 169.3	14 618.3
34	15 787.6	1 169.3	14 618.3
35	15 787.6	1 169.3	14 618.3
36	15 787.6	1 169.3	14 618.3
37	15 787.6	1 169.3	14 618.3
38	15 787.6	1 169.3	14 618.3
39	15 787.6	1 169.3	14 618.3
40	15 787.6	1 169.3	14 618.3
VP(18%) [US\$ _m /ha]			653.6

INVERSIONES "ALCONES" (MILES DE US\$ - 1US\$=3000)

A PRECIOS DE MERCADO

AÑO	OBRAS CIVILES	INVERSIONES AGRICOLAS	PUESTA EN RIEGO	ASISTENCIA TECNICA	OPERACION MANTENCION	TOTAL
1						
2	2 027.91					2 027.91
3	4 572.71					4 572.71
4	14 939.78			677.90		15 617.68
5	13 012.07			734.71		13 746.77
6	13 012.07			695.08		13 707.15
7	13 012.07		1 283.69	667.90		14 963.66
8		3 514.28	1 283.69	303.90	1 173.33	6 275.20
9		5 270.98	1 283.69	303.90	1 173.33	8 031.90
10		8 792.50	1 283.69	303.90	1 173.33	11 553.42
11		7 051.33	1 283.69	303.90	1 173.33	9 812.25
12		5 300.55	1 283.69	303.90	1 173.33	8 061.47
13		3 543.87		303.90	1 173.33	5 021.11
14		1 078.05			1 173.33	2 251.38
15		717.90			1 173.33	1 891.23
16		6.81			1 173.33	1 180.14
17		2.42			1 173.33	1 175.75
18					1 173.33	1 173.33
19					1 173.33	1 173.33
20					1 173.33	1 173.33
21					1 173.33	1 173.33
22					1 173.33	1 173.33
23					1 173.33	1 173.33
24					1 173.33	1 173.33
25					1 173.33	1 173.33
26					1 173.33	1 173.33
27					1 173.33	1 173.33
28					1 173.33	1 173.33
29					1 173.33	1 173.33
30					1 173.33	1 173.33
31					1 173.33	1 173.33
32					1 173.33	1 173.33
33					1 173.33	1 173.33
34					1 173.33	1 173.33
35					1 173.33	1 173.33
36					1 173.33	1 173.33
37					1 173.33	1 173.33
38					1 173.33	1 173.33
39					1 173.33	1 173.33
40					1 173.33	1 173.33
TOTAL	60 576.60	35 278.68	7 702.12	4 599.01	38 719.89	146 876.30

A PRECIOS SOCIALES

AÑO	OBRAS CIVILES	INVERSIONES AGRICOLAS	PUESTA EN RIEGO	ASIST. TECNICA	MANI	TOTAL
1						0.00
2	1 698.98					1 698.98
3	3 831.01					3 831.01
4	12 516.52			644.00		13 160.52
5	10 901.48			697.97		11 599.46
6	10 901.48			660.33		11 561.81
7	10 901.48		1 091.13	634.51		12 627.13
8		3 360.17	1 091.13	288.71	1 056.00	5 796.01
9		5 043.57	1 091.13	288.71	1 056.00	7 479.41
10		8 354.32	1 091.13	288.71	1 056.00	10 790.16
11		6 597.43	1 091.13	288.71	1 056.00	9 033.27
12		4 909.28	1 091.13	288.71	1 056.00	7 345.12
13		3 251.57		288.71	1 056.00	4 596.28
14		967.14			1 056.00	2 023.14
15		644.74			1 056.00	1 700.74
16		5.92			1 056.00	1 061.92
17		2.11			1 056.00	1 058.10
18					1 056.00	1 056.00
19					1 056.00	1 056.00
20					1 056.00	1 056.00
21					1 056.00	1 056.00
22					1 056.00	1 056.00
23					1 056.00	1 056.00
24					1 056.00	1 056.00
25					1 056.00	1 056.00
26					1 056.00	1 056.00
27					1 056.00	1 056.00
28					1 056.00	1 056.00
29					1 056.00	1 056.00
30					1 056.00	1 056.00
31					1 056.00	1 056.00
32					1 056.00	1 056.00
33					1 056.00	1 056.00
34					1 056.00	1 056.00
35					1 056.00	1 056.00
36					1 056.00	1 056.00
37					1 056.00	1 056.00
38					1 056.00	1 056.00
39					1 056.00	1 056.00
40					1 056.00	1 056.00
TOTAL	50 750.96	33 136.26	6 546.00	4 369.06	34 847.90	129 650.99

INVERSIONES RINCONADA S3 (MILES DE US\$ - 1US\$=\$300)

A PRECIOS DE MERCADO

AÑO	OBRAS CIVILES	INVERSIONES AGRICOLAS	PUESTA EN RIEGO	ASISTENCIA TECNICA	OPERACION MANTENCION	TOTAL
1 (*)					(*)	0.00
2						0.00
3						0.00
4				15.75		15.75
5				15.75		15.75
6				15.75		15.75
7			525.35	15.75		541.10
8		99.82	525.35	11.87		637.03
9		148.12	525.35	11.87		685.34
10		274.00	525.35	11.87		811.22
11		281.60	525.35	11.87		818.82
12		254.59	525.35	11.87		791.81
13		206.38		11.87		218.25
14		115.52				115.52
15		74.14				74.14
16		24.51				24.51
17		8.72				8.72
18						0.00
19						0.00
20						0.00
21						0.00
22						0.00
23						0.00
24						0.00
25						0.00
26						0.00
27						0.00
28						0.00
29						0.00
30						0.00
31						0.00
32						0.00
33						0.00
34						0.00
35						0.00
36						0.00
37						0.00
38						0.00
39						0.00
40						0.00
TOTAL	0.00	1 487.39	3 152.00	134.22	0.00	4 773.69

(*) INVERSIONES EN OCCC Y COSTOS DE OPERACION Y MANTECION INCLUIDOS EN ALCONES

A PRECIOS SOCIALES

ARO	OBRAS CIVILES	INVERSIONES AGRICOLAS	PUESTA EN RIEGO	ASIST. TECNICA	MANT	TOTAL
1						0.00
2						0.00
3						0.00
4				14.96		14.96
5				14.96		14.96
6				14.96		14.96
7			446.54	14.96		461.51
8		95.44	446.54	11.28		553.26
9		141.73	446.54	11.28		599.55
10		260.35	446.54	11.28		718.17
11		263.47	446.54	11.28		721.29
12		235.80	446.54	11.28		693.62
13		189.36		11.28		200.64
14		103.63				103.63
15		66.58				66.58
16		21.32				21.32
17		7.59				7.59
18						0.00
19						0.00
20						0.00
21						0.00
22						0.00
23						0.00
24						0.00
25						0.00
26						0.00
27						0.00
28						0.00
29						0.00
30						0.00
31						0.00
32						0.00
33						0.00
34						0.00
35						0.00
36						0.00
37						0.00
38						0.00
39						0.00
40						0.00
TOTAL	0.00	1 385.27	2 679.27	127.51	0.00	4 192.05

3.10 DETALLE INVERSIONES AGRICOLAS.

Descripción del contenido:

Las tablas de valores muestran el cálculo de las inversiones agrícolas por concepto de frutales y ganadería (animales e infraestructura).

INVERSIONES AGRICOLAS AREA CON MEJORAMIENTO DE RIEGO

FRUTAL TIPO	AÑO1	AÑO2	AÑO3	TOTAL								
MANZANA [\$/ha]	361 393	147 266	181 653	690 312								
MANZANA [US\$/ha]	1 205	491	606	2 301								
DISTRIBUCION ANUAL:												
	1	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
2												
3												
4	0.05	60.23	24.54	30.28								
5	0.05		60.23	24.54	30.28							
6	0.15			180.70	73.63	90.83						
7	0.25				301.16	122.72	151.30					
8	0.20					240.93	98.18	121.10				
9	0.15						180.70	73.63	90.83			
10	0.10							120.46	49.09	60.55		
11	0.05								60.23	24.54	30.28	
TOTAL		60.23	84.78	235.52	405.07	454.48	430.25	315.20	200.15	85.10	30.28	
(%)		0.03	0.04	0.10	0.18	0.20	0.19	0.14	0.09	0.04	0.01	

INVERSIONES EN FRUTALES [MUS\$]

AÑO	SECTOR [ha]	S2	S3	S4	TOTAL FRUTAL	TOTAL INVERSION AGRICOLA		
		2 012	178	1 001		AÑO	[MUS\$]	f(\$/\$)
4	0.03	121.2	10.7	60.3	192.2	4	1 452.4	0.96
5	0.04	170.6	15.1	84.9	270.5	5	2 160.9	0.96
6	0.10	473.9	41.9	235.8	751.5	6	3 902.1	0.95
7	0.18	815.0	72.1	405.5	1 292.6	7	3 813.1	0.94
8	0.20	914.4	80.9	454.9	1 450.2	8	3 340.6	0.93
9	0.19	865.7	76.6	430.7	1 372.9	9	2 633.2	0.92
10	0.14	634.2	56.1	315.5	1 005.8	10	1 303.9	0.90
11	0.09	402.7	35.6	200.3	638.7	11	890.7	0.90
12	0.04	171.2	15.1	85.2	271.5	12	271.5	0.87
13	0.01	60.9	5.4	30.3	96.6	13	96.6	0.87

INVERSIONES GANADERAS [MUS\$]

SECTOR	S1	S2	S3		
ANIMALES	5 499.22	1 446.92	1 785.66		
INSTALACIONES	2 497.31	632.33	741.02		
TOTAL	7 996.53	2 079.25	2 526.68		

AÑO	f CULT	S1	S2	S3	TOTAL
3					
4	0.10	799.7	207.9	252.7	1 260.2
5	0.15	1 199.5	311.9	379.0	1 890.4
6	0.25	1 999.1	519.8	631.7	3 150.6
7	0.20	1 599.3	415.9	505.3	2 520.5
8	0.15	1 199.5	311.9	379.0	1 890.4
9	0.10	799.7	207.9	252.7	1 260.2
10	0.03	239.9	62.4	75.8	378.1
11	0.02	159.9	41.6	50.5	252.0
TOTAL	1.00	7 996.53	2 079.25	2 526.68	12 602.46

DESARROLLO DE LA INVERSION GANADERA:-

AREA DE MEJORAMIENTO SECTOR 2

TIPO DE PRADERA	ACTUAL			FUTURO		
	ha	UA/ha	UA	ha	UA/ha	UA
ALFALFA	2 031	1.70	3 453	1 013	2.00	2 026
TREBOL ROSADO	0			4 886	1.90	9 283
MEZCLA FORRAJERA	0			6 481	1.70	11 018
PASTOS NATURALES	9 900	0.40	3 960	0		
VALOR TOTAL o MEDIO	11 931	0.62	7 413	12 300	1.80	22 327

AREA DE MEJORAMIENTO SECTOR 3

ALFALFA	315	1.70	536	287	2.00	574
TREBOL ROSADO	0			764	1.90	1 452
MEZCLA FORRAJERA	0			2 076	1.70	3 529
PASTOS NATURALES	2 666	0.40	1 066	0		
VALOR TOTAL o MEDIO	2 981	0.54	1 602	3 127	1.70	5 555

AREA DE MEJORAMIENTO SECTOR 4

ALFALFA	538	1.70	915	2 016	2.00	4 032
TREBOL ROSADO	0			664	1.90	1 262
MEZCLA FORRAJERA	0			994	1.70	1 690
PASTOS NATURALES	3 005	0.40	1 202	0		
VALOR TOTAL o MEDIO	3 543	0.60	2 117	3 674	1.90	6 983

INVERSIONES GANADERIA

	\$m UNI	M\$m TOTAL	\$m UNI	M\$m TOTAL	M\$m INVER	MUS\$m
SECTOR 2						
INVERSION GANADERA	97 509	722 803	106 264	2 372 568	1 649 765	5 499
INVERSION INSTALACIONES	14 240	169 897	74 240	919 091	749 194	2 497
SECTOR 3						
INVERSION GANADERA	97 509	156 199	106 264	590 276	434 076	1 447
INVERSION INSTALACIONES	14 240	42 449	74 240	232 148	189 699	632
SECTOR 4						
INVERSION GANADERA	97 509	206 387	106 264	742 084	535 697	1 786
INVERSION INSTALACIONES	14 240	50 452	74 240	272 758	222 305	741

AÑO	SITUACION 2 RINCONADAS S2/S4			SITUACION 3 NILAHUE			SITUACION 4 ALCONES			RINCONADAS S3		
	FRUTAL	GANADERIA	TOTAL	FRUTAL	GANADERIA	TOTAL	FRUTAL	GANADERIA	TOTAL	FRUTAL	GANADERIA	TOTAL
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	45.78	124.11	169.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	64.43	186.17	250.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	178.99	310.28	489.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	307.85	248.22	556.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	345.40	186.17	531.57	5.72	2 815.24	2 820.96	4.82	3 509.47	3 514.28	17.35	82.47	99.82
9	326.99	124.11	451.10	8.05	4 222.86	4 230.91	6.78	5 264.20	5 270.98	24.42	123.70	148.12
10	239.55	37.23	276.79	22.37	7 038.10	7 060.46	18.84	8 773.66	8 792.50	67.83	206.17	274.00
11	152.11	24.82	176.93	38.47	5 630.48	5 668.95	32.40	7 018.93	7 051.33	116.66	164.94	281.60
12	64.67		64.67	43.16	4 222.86	4 266.02	36.35	5 264.20	5 300.55	130.89	123.70	254.59
13	23.01		23.01	40.86	2 815.24	2 856.10	34.41	3 509.47	3 543.87	123.91	82.47	206.38
14				29.93	844.57	874.51	25.21	1 052.84	1 078.05	90.78	24.74	115.52
15				19.01	563.05	582.06	16.01	701.89	717.90	57.64	16.49	74.14
16				8.08		8.08	6.81		6.81	24.51		24.51
17				2.88		2.88	2.42		2.42	8.72		8.72

3.11 RESULTADOS MODELO HIDROLOGICO EFECTO EN RAPEL.

EFECTO EN RAPEL:- (SALIDA DEL MODELO)

AÑO	INGRESO POR ENERGIA [MMUS\$]					EFECTO: DIFERENCIA CON SIT S/P				
	SIT S/P	SIT 1	SIT 2	SIT 3	SIT 4	SIT 1	SIT 2	SIT 3	SIT 4	
1	41\42	25.37	25.31	25.31	25.31	25.32	-0.06	-0.06	-0.06	-0.05
2	42\43	29.72	29.20	29.03	29.03	28.98	-0.52	-0.69	-0.69	-0.74
3	43\44	38.64	37.63	37.46	37.46	37.39	-1.01	-1.18	-1.18	-1.25
4	44\45	30.04	29.98	29.84	29.84	29.81	-0.06	-0.20	-0.20	-0.23
5	45\46	13.56	13.01	12.97	12.97	12.95	-0.55	-0.59	-0.59	-0.61
6	46\47	23.54	22.54	22.32	22.32	22.27	-1.00	-1.22	-1.22	-1.27
7	47\48	41.58	38.79	38.33	38.33	38.20	-2.79	-3.25	-3.25	-3.38
8	48\49	28.58	27.04	26.88	26.41	26.79	-1.54	-1.70	-2.17	-1.79
9	49\50	21.16	20.86	20.75	20.25	20.70	-0.30	-0.41	-0.91	-0.46
10	50\51	24.30	23.24	23.17	21.75	23.13	-1.06	-1.13	-2.55	-1.17
11	51\52	21.57	20.88	20.73	20.00	20.70	-0.69	-0.84	-1.57	-0.87
12	52\53	33.39	31.87	31.63	29.98	32.03	-1.52	-1.76	-3.41	-1.36
13	53\54	24.60	24.10	23.97	22.43	22.72	-0.50	-0.63	-2.17	-1.88
14	54\55	27.30	27.23	27.09	26.24	26.88	-0.07	-0.21	-1.06	-0.42
15	55\56	33.93	31.90	31.59	28.61	29.62	-2.03	-2.34	-5.32	-4.31
16	56\57	31.92	30.56	30.46	27.79	28.45	-1.36	-1.46	-4.13	-3.47
17	57\58	30.10	28.05	27.92	25.64	26.17	-2.05	-2.18	-4.46	-3.93
18	58\59	30.80	29.56	29.36	27.69	27.99	-1.24	-1.44	-3.11	-2.81
19	59\60	25.40	25.01	24.90	24.13	24.27	-0.39	-0.50	-1.27	-1.13
20	60\61	21.33	20.27	20.10	18.85	19.07	-1.06	-1.23	-2.48	-2.26
21	61\62	27.73	26.58	26.29	24.64	24.77	-1.15	-1.44	-3.09	-2.96
22	62\63	41.35	40.14	39.73	37.26	37.81	-1.21	-1.62	-4.09	-3.54
23	63\64	33.98	31.44	31.29	30.94	30.99	-2.54	-2.69	-3.04	-2.99
24	64\65	31.85	31.54	31.27	29.10	29.54	-0.31	-0.58	-2.75	-2.31
25	65\66	23.68	23.06	23.03	22.13	22.21	-0.62	-0.65	-1.55	-1.47
26	66\67	30.21	29.66	29.52	28.72	28.86	-0.55	-0.69	-1.49	-1.35
27	67\68	25.80	25.40	25.24	23.94	24.26	-0.40	-0.56	-1.86	-1.54
28	68\69	21.55	19.19	18.58	16.36	16.74	-2.36	-2.97	-5.19	-4.81
29	69\70	22.12	19.82	19.55	19.03	19.24	-2.30	-2.57	-3.09	-2.88
30	70\71	27.14	25.07	24.91	22.55	22.75	-2.07	-2.23	-4.59	-4.39
31	71\72	21.55	19.74	19.57	18.52	18.63	-1.81	-1.98	-3.03	-2.92
32	72\73	20.42	20.34	20.32	20.18	20.21	-0.08	-0.10	-0.24	-0.21
33	73\74	29.09	28.74	28.59	27.65	27.94	-0.35	-0.50	-1.44	-1.15
34	74\75	33.01	32.31	32.11	31.45	31.67	-0.70	-0.90	-1.56	-1.34
35	75\76	23.34	22.69	22.61	21.51	21.72	-0.65	-0.73	-1.83	-1.62
36	76\77	26.16	24.63	24.50	22.42	22.74	-1.53	-1.66	-3.74	-3.42
37	77\78	21.62	20.85	20.77	20.30	20.43	-0.77	-0.85	-1.32	-1.19
38	78\79	22.56	21.82	21.78	21.36	21.46	-0.74	-0.78	-1.20	-1.10
39	79\80	19.58	19.02	18.92	18.10	18.26	-0.56	-0.66	-1.48	-1.32
40	80\81	18.39	17.96	17.91	17.78	17.90	-0.43	-0.48	-0.61	-0.49
INGR. ANUAL x POT.F	3.88	3.67	3.62	3.62	3.61	-0.21	-0.26	-0.26	-0.27	

3.12 DETALLE COSTOS FIJOS Y VARIABLES DE PRODUCCION

CALCULO DE INGRESOS Y EGRESOS POR HECTAREA PARA AREAS DE MEJORAMIENTO DE RIEGO Y NUEVO RIEGO

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNI.	PRECIO	TOTAL S/IVA	COEF.	TOTAL SOCIAL
TRIGO:-						
VALOR DE LA PRODUCCION	5.00	TON.	61 824.00	309 120	1.16	359 381
COSTO FIJO:						
MANO DE OBRA SEMI ESPECIALIZAD	1.30	JOR	1 200.00	1 560	0.66	1 030
MANO DE OBRA AGRICOLA	2.25	JOR	900.00	2 025	0.59	1 195
SUPERVISION	0.01			36	1.00	36
MAQ TRACTOR MAS IMPLEMENTO	1.30	JOR	30 732.00	39 952	0.97	38 873
SEMILLA TRIGO BLANCO	160.00	KG	70.00	11 200	1.00	11 200
SUPERFOSF TRIPLE	100.00	KG	71.00	7 100	0.94	6 674
SALITRE SODICO GRAN 16% N	250.00	KG	38.90	9 725	1.00	9 725
HERBICIDA 2,4 D	1.40	Lts.	1 040.00	1 456	0.98	1 427
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04			2 922	1.00	2 922
SUB TOTAL FIJO [\$/ha] -----				75 976	0.96	73 081
COSTO VARIABLE:						
MANO DE OBRA AGRICOLA	9.00	JOR	900.00	8 100	0.66	5 346
SUPERVISION	0.01			81	1.00	81
MAQ COSECHADORA TRIGO-POROTO-M	0.20	JOR	55 000.00	11 000	0.97	10 648
SALITRE SODICO GRAN 16% N	650.00	KG	38.90	25 285	1.00	25 285
INSECT. DIMECRON 100	0.50	Lts.	2 788.00	1 394	0.98	1 366
SACOS COSECHEROS	21.00	UNI	110.00	2 310	1.00	2 310
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04			1 927	1.00	1 927
FLETE SAN FERNANDO -PREDIO	5.00	TON	2 200.00	11 000	0.97	10 648
SUB TOTAL VARIABLE [\$/TON] ---				12 219	0.94	11 522
MAIZ:-						
VALOR DE LA PRODUCCION	9.50	TON.	47 884.75	454 905	1.13	514 043
COSTO FIJO:						
MANO DE OBRA SEMI ESPECIALIZAD	1.30	JOR	1 200.00	1 560	0.66	1 030
MANO DE OBRA AGRICOLA	2.30	JOR	900.00	2 070	0.59	1 221
SUPERVISION	0.01			36	1.00	36
MAQ TRACTOR MAS IMPLEMENTO	1.30	JOR	30 732.00	39 952	0.97	38 873
SEMILLA MAIZ T-444 CERT	25.00	KG	1 237.00	30 925	1.00	30 925
SALITRE SODICO GRAN 16% N	300.00	KG	38.90	11 670	1.00	11 670
SUPERFOSF. TRIPLE	80.00	KG	71.00	5 680	0.94	5 339
INSECT. DEL SUELO	10.00	KG	3 220.00	32 200	0.98	31 556
HERVICIDA GESAPRIN 80	4.00	KG	2 525.00	10 100	0.98	9 898
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04			5 368	1.00	5 368
SUB TOTAL FIJO [\$/ha] -----				139 561	0.97	135 916
COSTO VARIABLE:						
MANO DE OBRA AGRICOLA	13.70	JOR	900.00	12 330	0.59	7 275
SUPERVISION	0.01			123	1.00	123
MAQ. COSECHADORA	0.50	JOR	55 000.00	27 500	0.97	26 675
SALITRE SODICO GRAN 16% N	900.00	KG	38.90	35 010	1.00	35 010
SACOS COSECHEROS	40.00	UNI	110.00	4 400	1.00	4 400
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04		1.00	3 175	1.00	3 175
FLETE SAN FERNANDO -PREDIO	9.50	TON	2 200.00	20 900	0.97	20 231
SUB TOTAL VARIABLE [\$/TON] ---				10 888	0.94	10 199

CALCULO DE INGRESOS Y EGRESOS POR HECTAREA PARA AREAS DE MEJORAMIENTO DE RIEGO Y NUEVO RIEGO

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNI.	PRECIO	TOTAL S/IVA	COEF.	TOTAL SOCIAL
FREJOL:-						
VALOR DE LA PRODUCCION	2.50	TON.	188 864.41	472 161	1.00	472 161
COSTO FIJO:						
MANO DE OBRA SEMI ESPECIALIZAD	1.45	JOR	1 200.00	1 740	0.66	1 148
MANO DE OBRA AGRICOLA	2.30	JOR	900.00	2 070	0.59	1 221
SUPERVISION	0.01			38	1.00	38
MAQ TRACTOR MAS IMPLEMENTO	1.45	JOR	30 732.00	44 561	0.97	43 358
SEMILLA FREJOL CRISTAL BAYO	120.00	KG	400.00	48 000	1.00	48 000
SUPERFOSF. TRIPLE	150.00	KG	71.00	10 650	0.94	10 011
INSECT. DEL SUELO	10.00	KG	3 220.00	32 200	0.98	31 556
HERVICIDA BESAGRAM M60	3.00	Lts.	5 475.00	16 425	0.98	16 097
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04			6 539	1.00	6 539
SUB TOTAL FIJO [\$/ha] -----				162 223	0.97	157 968
COSTO VARIABLE:						
MANO DE OBRA AGRICOLA	20.25	JOR	900.00	18 225	0.59	10 753
SUPERVISION	0.01			182	1.00	182
SACOS COSECHEROS	12.00	UNI	110.00	1 320	1.00	1 320
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04			829	1.00	829
FLETE SAN FERNANDO -PREUDIO	2.50	TON	2 200.00	5 500	0.97	5 324
SUB TOTAL VARIABLE [\$/TON] ---				10 422	0.71	7 363
ARROZ:-						
VALOR DE LA PRODUCCION	5.50	TON.	54 800.00	301 400	1.10	331 540
COSTO FIJO:						
MANO DE OBRA SEMI ESPECIALIZAD	1.35	JOR	1 200.00	1 620	0.66	1 069
MANO DE OBRA AGRICOLA	2.00	JOR	900.00	1 800	0.59	1 062
SUPERVISION	0.01			34	1.00	34
MAQ TRACTOR MAS IMPLEMENTO	1.35	JOR	30 732.00	41 488	0.97	40 368
SEMILLA ARROZ VAR ORD	160.00	KG	103.00	16 480	1.00	16 480
UREA 46% N	100.00	KG	71.20	7 120	0.94	6 693
HERBICIDA STAM-F34	4.00	KG	4 250.00	17 000	0.98	16 660
SUPERFOSF. TRIPLE	140.00	KG	71.00	9 940	0.94	9 344
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04			3 819	1.00	3 819
SUB TOTAL FIJO [\$/ha] -----				99 302	0.96	95 529
COSTO VARIABLE:						
MANO DE OBRA AGRICOLA	7.70	JOR	900.00	6 930	0.59	4 089
SUPERVISION	0.01			69	1.00	69
UREA 46% N	200.00	KG	71.20	14 240	0.94	13 386
MAQ COSECHADORA DE ARROZ	0.25	JOR	91 500.00	22 875	0.97	22 143
SACOS COSECHEROS	35.00	UNI	110.00	3 850	1.00	3 850
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04			1 349	1.00	1 349
SUB TOTAL VARIABLE [\$/TON] ---				8 966	0.91	8 161

CALCULO DE INGRESOS Y EGRESOS POR HECTAREA PARA AREAS DE MEJORAMIENTO DE RIEGO Y NUEVO RIEGO

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNI.	PRECIO	TOTAL S/IVA	COEF.	TOTAL SOCIAL
MANZANO:-			52 764.50		1.05	
VALOR PRODUCCION EXPORTACION	28.00	TON.	66 800.00	1 870 400	1.07	2 001 328
VALOR PRODUCCION NACIONAL	12.00	TON.	20 015.00	240 180	1.00	240 180
COSTO FIJO:						
MANO DE OBRA SEMI ESPECIALIZAD	5.20	JOR	1 200.00	6 240	0.66	4 118
MANO DE OBRA AGRICOLA	26.00	JOR	900.00	23 400	0.59	13 806
SUPERVISION	0.01			296	1.00	296
MAQ TRACTOR MAS IMPLEMENTO	5.20	JOR	30 732.00	159 806	0.97	155 492
UREA 46% N	450.00	KG	71.20	32 040	0.94	30 118
INSECT SUPRACIDE 40 E	9.50	LT	4 300.00	40 850	0.98	40 033
INSECT SHELL CITROLIV	22.50	LT	331.00	7 448	0.98	7 299
INSECT PARATHION 50 EM	1.00	LT	1 322.00	2 380	0.98	2 332
FUNGICIDA CERCOBIM	4.00	KG	5 990.00	28 752	0.98	28 177
ACARIC ACRICID	2.40	KG	3 950.00	9 480	0.98	9 290
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04			12 428	1.00	12 428
SUB TOTAL FIJO [\$/ha] -----				323 120	0.94	303 389
COSTO VARIABLE:						
MANO DE OBRA AGRICOLA	64.00	JOR	900.00	57 600	0.59	33 984
SUPERVISION	0.01			576	1.00	576
UREA 46% N	450.00	KG	71.20	32 040	0.94	30 118
CAJA DE MANZANA	600.00	UN	300.00	180 000	1.00	180 000
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04			10 809	1.00	10 809
FLETE SAN FERNANDO -PREDIO	12.00	TON	2 200.00	26 400	0.97	25 555
SUB TOTAL VARIABLE [\$/TON] ---				7 686	0.91	7 026
VID VINIFERA:-						
VALOR DE LA PRODUCCION	8 000.00	Lts.	50.00	400 000	1.00	400 000
COSTO FIJO:						
MANO DE OBRA SEMI ESPECIALIZAD	1.00	JOR	1 200.00	1 200	0.66	792
MANO DE OBRA AGRICOLA	25.00	JOR	900.00	22 500	0.59	13 275
SUPERVISION	0.01			237	1.00	237
MAQ TRACTOR MAS IMPLEMENTO	1.00	JOR	30 732.00	30 732	0.97	29 902
UREA 46% N	100.00	KG	71.20	7 120	0.94	6 693
FUNG AZUFRE VENT	20.00	KG	101.00	2 020	1.00	2 020
INSECT SUPRACIDE 40 M	5.00	KG	5 184.00	25 920	0.98	25 402
ACARIC ACRICID	4.00	KG	3 950.00	15 800	0.98	15 484
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04			4 432	1.00	4 432
SUB TOTAL FIJO [\$/ha] -----				109 961	0.89	98 237
COSTO VARIABLE:						
MANO DE OBRA AGRICOLA	40.00	JOR	900.00	36 000	0.59	21 240
SUPERVISION	0.01			360	1.00	360
UREA 46% N	150.00	KG	71.20	10 680	0.94	10 039
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04			1 976	1.00	1 976
SUB TOTAL VARIABLE [\$/TON] ---				6.13	0.69	4.20

CALCULO DE INGRESOS Y EGRESOS POR HECTAREA PARA AREAS DE MEJORAMIENTO DE RIEGO Y NUEVO RIEGO

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNI.	PRECIO	TOTAL S/IVA	COEF.	TOTAL SOCIAL
REMOLACHA:-						
VALOR DE LA PRODUCCION	62.00	TON	14 064.41	871 993	1.16	1 013 311
COSTO FIJO:						
MANO DE OBRA SEMI ESPECIALIZAD	1.95	JOR	1 200.00	2 340	0.66	1 544
MANO DE OBRA AGRICOLA	33.55	JOR	900.00	30 195	0.59	17 815
SUPERVISION	0.01			325	1.00	325
MAQ TRACTOR MAS IMPLEMENTO	1.95	JOR	30 732.00	59 927	0.97	58 309
SEMILLA REMOLACHA	15.00	KG	574.00	8 610	1.00	8 610
SALITRE SODICO GRAN 16% N	300.00	KG	38.90	11 670	1.00	11 670
SUPERFOSF TRIPLE	300.00	KG	71.00	21 300	0.94	20 022
BORAX	10.00	KG	300.00	3 000	1.00	3 000
INSECT AZODRIN	1.00	KG	3 660.00	3 660	0.98	3 587
INSECT AEXON	2.00	KG	4 500.00	9 000	0.98	8 820
HERBICIDA PYRAMIN	6.50	KG	7 718.00	50 167	0.98	49 164
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04			8 008	1.00	8 008
SUB TOTAL FIJO [\$/ha] -----				208 203		190 874
COSTO VARIABLE:						
MANO DE OBRA OBRERO AGRIC.COM	50.00	JOR	900.00	45 000	0.59	26 550
SUPERVISION	0.01			450	1.00	450
SALITRE SODICO GRAN 16% N	900.00	KG	38.90	35 010	1.00	35 010
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04			3 218	1.00	3 218
SUB TOTAL VARIABLE [\$/TON] ---				1 350		1 052
TABACO:-						
VALOR DE LA PRODUCCION	3.00	TON	199 494.92	598 485	1.13	676 288
COSTO FIJO:						
MANO DE OBRA SEMI ESPECIALIZAD	1.85	JOR	1 200.00	2 220	0.66	1 465
MANO DE OBRA AGRICOLA	69.00	JOR	900.00	62 100	0.59	36 639
SUPERVISION	0.01			643	1.00	643
MAQ TRACTOR MAS IMPLEMENTO	1.85	JOR	30 732.00	56 854	0.97	55 319
FERT MEZCLA N-P-K	425.00	KG	71.20	30 260	0.98	29 655
FUNG MANZATE D	1.50	KG	1 648.00	2 472	0.98	2 423
INSECT TAMARON 600 EC	1.50	LT	3 866.00	5 799	0.98	5 683
HERBICIDA TRIBUNIL	1.50	KG	8 500.00	12 750	0.98	12 495
SEMILLA TABACO	20.00	GR	50.00	1 000	1.00	1 000
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04			6 964	1.00	6 964
SUB TOTAL FIJO [\$/ha] -----				181 062		152 286
COSTO VARIABLE:						
MANO DE OBRA AGRICOLA	149.30	JOR	900.00	134 370	0.59	79 278
SUPERVISION	0.01			1 344	1.00	1 344
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04			5 429	1.00	5 429
SUB TOTAL VARIABLE [\$/TON] ---				47 047		28 684

CALCULO DE INGRESOS Y EGRESOS POR HECTAREA PARA AREAS DE MEJORAMIENTO DE RIEGO Y NUEVO RIEGO

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNI.	PRECIO	TOTAL S/IVA	COEF.	TOTAL SOCIAL
TOMATE:-						
VALOR DE LA PRODUCCION	70.00	TON	13 100.00	917 000	1.10	1 008 700
COSTO FIJO:						
MANO DE OBRA SEMI ESPECIALIZAD	2.95	JOR	1 200.00	3 540	0.66	2 336
MANO DE OBRA AGRICOLA	68.00	JOR	900.00	61 200	0.59	36 108
SUPERVISION	0.01			647	1.00	647
MAQ TRACTOR MAS IMPLEMENTO	2.95	JOR	30 732.00	90 659	0.97	88 212
SEMILLA TOMATE ACE 55 VF IMP	0.50	KG	35 075.00	17 538	1.00	17 538
SALITRE POTASICO 15%N-14%K	200.00	KG	61.50	12 300	1.00	12 300
SUPERFOSF TRIPLE	150.00	KG	71.00	10 650	0.94	10 011
FUNG DITHANE M-4	6.00	KG	2 260.00	13 560	0.98	13 289
INSECT GARDONA 50% WP	3.00	KG	6 300.00	18 900	0.98	18 522
PLASTICO 0.03MM PARA ALMACIGUE	10.00	KG	520.00	5 200	1.00	5 200
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04			9 368	1.00	9 368
SUB TOTAL FIJO (\$/ha) -----				243 562		213 530
COSTO VARIABLE:						
MANO DE OBRA AGRICOLA	63.00	JOR	900.00	56 700	0.59	33 453
SUPERVISION	0.01			567	1.00	567
SALITRE POTASICO 15%N-14%K	300.00	KG	61.50	18 450	1.00	18 450
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04			3 029	1.00	3 029
FLETE SAN FERNANDO -PREDIO	70.00	TON	2 200.00	154 000	0.97	149 072
SUB TOTAL VARIABLE (\$/TON) ---				3 325		2 922
LIMONERO EN PRODUCCION:						
VALOR DE LA PRODUCCION	19.00	TON.	52 542.37	998 305	1.00	998 305
COSTO FIJO:						
MANO DE OBRA SEMI ESPECIALIZAD	5.00	JOR	1 200.00	6 000	0.66	3 960
MANO DE OBRA AGRICOLA	13.00	JOR	900.00	11 700	0.59	6 903
SUPERVISION	0.01			177	1.00	177
MAQ TRACTOR MAS IMPLEMENTO	5.00	JOR	30 732.00	153 660	0.97	149 511
UREA 46% N	350.00	KG	71.20	24 920	0.94	23 425
INSECT PARATHION 50 EM	3.50	LT	1 322.00	4 627	0.98	4 534
FUNG CUPRICO	7.50	KG	1 100.00	8 250	0.98	8 085
INSECT SHELL CITROLIV	12.00	LT	331.00	3 972	0.98	3 893
ACARIC ACRICID	2.50	KG	3 950.00	9 875	0.98	9 678
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04			8 927	1.00	8 927
SUB TOTAL FIJO (\$/ha) -----				232 108		219 093
COSTO VARIABLE:						
MANO DE OBRA AGRICOLA	36.00	JOR	900.00	32 400	0.59	19 116
SUPERVISION	0.01			324	1.00	324
UREA 46% N	550.00	KG	71.20	39 160	0.94	36 810
CAJA DE MANZANA	320.00	UN	300.00	96 000	1.00	96 000
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04			6 715	1.00	6 715
FLETE SAN FERNANDO -PREDIO	19.00	TON	2 200.00	41 800	0.97	40 462
SUB TOTAL VARIABLE (\$/TON) ---				11 389		10 496

CALCULO DE INGRESOS Y EGRESOS POR HECTAREA PARA AREAS DE MEJORAMIENTO DE RIEGO Y NUEVO RIEGO

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNI.	PRECIO	TOTAL S/IVA	COEF.	TOTAL SOCIAL
TRIGO SECANO:-						
VALOR DE LA PRODUCCION	1.20	TON.	61 824	74 189	1.16	86 059
DETALLE DE COSTOS:						
MANO DE OBRA SEMI ESPECIALIZAD	0.80	JOR	1 200	960	0.66	634
MANO DE OBRA AGRICOLA	1.50	JOR	900	1 350	0.59	797
SUPERVISION	0.01	Z	1	12	1.00	12
MAQ TRACTOR MAS IMPLEMENTO	0.80	JOR	30 732	24 586	0.97	23 922
MAQ COSECHADORA TRIGO-POROTO-M	0.10	JOR	55 000	5 500	0.97	5 324
TRACCION ANIMAL	0.50	JOR	1 330	665	1.00	665
SEMILLA TRIGO BLANCO	160.00	KG	70	11 200	1.00	11 200
SALITRE SODICO GRAN 16% N	100.00	KG	39	3 890	1.00	3 890
SACOS COSECHEROS	6.00	UNI	110	660	1.00	660
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04	Z	1	2 051	1.00	2 051
FLETE SAN FERNANDO -PREDIO	1.20	TON	2 200	2 640	0.97	2 556
COSTOS TOTALES [\$/ha] -----				53 513		51 708
MAIZ SECANO:-						
VALOR DE LA PRODUCCION	1.30	TON.	47 885	62 250	1.13	70 343
DETALLE DE COSTOS:						
MANO DE OBRA AGRICOLA	14.00	JOR	900	12 600	0.66	8 316
SUPERVISION	0.01	Z	1	63	1.00	63
TRACCION ANIMAL	5.00	JOR	1 330	6 650	1.00	6 650
SEMILLA MAIZ CORRIENTE	20.00	KG	637	12 740	1.00	12 740
SALITRE SODICO GRAN 16% N	100.00	KG	39	3 890	1.00	3 890
SACOS COSECHEROS	6.00	UNI	110	660	1.00	660
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04	Z	1	1 537	1.00	1 537
FLETE SAN FERNANDO -PREDIO	1.30	TON	2 200	2 860	0.97	2 768
COSTOS TOTALES [\$/ha] -----				41 000		36 625
VID VINIFERA DE SECANO:-						
VALOR DE LA PRODUCCION	3 500	Lt.	50	175 000	1.00	175 000
DETALLE DE COSTOS:						
MANO DE OBRA SEMI ESPECIALIZAD	1.00	JOR	1 200	1 200	0.66	792
MANO DE OBRA AGRICOLA	25.00	JOR	900	22 500	0.59	13 275
SUPERVISION	0.01	Z	1	119	1.00	119
MAQ TRACTOR MAS IMPLEMENTO	1.00	JOR	30 732	30 732	0.97	29 902
TRACCION ANIMAL	3.00	JOR	1 330	3 990	1.00	3 990
UREA 46% N	100.00	KG	71	7 120	0.94	6 693
FUNG AZUFRE VENT	20.00	KG	101	2 020	1.00	2 020
INSECT SUPRACIDE 40 M	10.00	KG	5 184	51 840	0.98	50 803
ACARIC ACRICID	4.00	KG	3 950	15 800	0.98	15 484
INTERES CAPITAL CIRCULANTE	0.04	Z	1	5 683	1.00	5 683
COSTOS TOTALES [\$/ha] -----				141 004		128 761

CALCULO DE INGRESOS Y EGRESOS POR HECTAREA PARA AREAS DE MEJORAMIENTO DE RIEGO Y NUEVO RIEGO

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNI.	PRECIO	TOTAL S/IVA	FACT: \$/\$/m	TOTAL SOCIAL
PRADERA NATURAL (A.MEJORAMIENTO)						
CARGA ANIMAL	0.40	UA/ha				
LECHE	1254.90	Lt/ha	50.00	62 745	1.16	72 784
CARNE	34.88	Kg/ha	244.55	8 529	1.00	8 529
TERNEROS	0.23	#/ha	12000.00	2 791	1.00	2 791
INGRESO A.M.:		\$/UA/ha		185 162	1.14	210 260
COSTOS FIJOS:-						
IMPLANTACION		GL/ha		0	1.00	0
MANEJO DE GANADO		GL/ha		10 800	0.59	6 372
MANTENCION DE CERCOS		GL/ha		420	0.59	248
MATERIALES E IMPLEMENTOS		GL/ha		380	1.00	380
SUPERVISION	0.01	GL/ha		112	1.00	112
INTERES CAPITAL DE EXPLOTACION	0.04	GL/ha		468	1.00	468
SUB TOTAL FIJO [\$/ha] -----				12 181	0.62	7 580
COSTOS VARIABLES:-						
MANTENCION		GL/ha		4 500	0.59	2 655
ALIMENTACION Y SANIDAD		GL/ha		3 531	1.00	3 531
INSIMINACION ARTIFICIAL		GL/ha		1 953	1.00	1 953
LECHE CRIAS		GL/ha		2 012	1.00	2 012
INTERES CAPITAL DE EXPLOTACION	0.04	GL/ha		480	1.00	480
SUB TOTAL VARIABLE [\$/UA/ha] -				31 188	0.85	26 575
PRADERA NATURAL (A.NUEVO RIEGO)						
CARGA ANIMAL	0.20	UA/ha				
LANA	4.00	Kg/ha	516.00	688	1.00	688
CARNE OVINO	60.00	Kg/ha	205.00	4 100	1.00	4 100
CARNE VACUNO	18.00	Kg/ha	265.00	1 590	1.00	1 590
JORNADAS ANIMALES	12.00	JA/ha	1330.00	5 320	1.00	5 320
INGRESO A.N.R.:		\$/UA/ha		58 490	1.00	58 490
COSTOS FIJOS:-						
IMPLANTACION		GL/ha		0	1.00	0
MANEJO DE GANADO		GL/ha		5 400	0.59	3 186
MANTENCION DE CERCOS		GL/ha		0	0.59	0
MATERIALES E IMPLEMENTOS		GL/ha		0	1.00	0
SUPERVISION	0.01	GL/ha		54	1.00	54
INTERES CAPITAL DE EXPLOTACION	0.04	GL/ha		218	1.00	218
SUB TOTAL FIJO [\$/ha] -----				5 672	0.61	3 458
COSTOS VARIABLES:-						
MANTENCION		GL/ha		0	0.59	0
ALIMENTACION Y SANIDAD		GL/ha		388	1.00	388
INSIMINACION ARTIFICIAL		GL/ha		0	1.00	0
LECHE CRIAS		GL/ha		0	1.00	0
INTERES CAPITAL DE EXPLOTACION	0.04	GL/ha		16	1.00	16
SUB TOTAL VARIABLE [\$/UA/ha] -				2 018	1.00	2 018

PRADERA ARTIFICIAL (ALFALFA)

CARGA ANIMAL	2.00	UA/ha				
ZONA MEJORADA						
LECHE	6274.51	Lt/ha	50.00	313 725	1.16	363 922
CARNE	174.38	Kg/ha	244.55	42 644	1.00	42 644
INGRESO A.M.:		\$/UA/ha		178 185	1.14	203 283
ZONA NUEVO RIEGO						
LECHE	4120.17	Lt/ha	50.00	206 009	1.16	238 970
CARNE	282.83	Kg/ha	256.50	72 547	1.00	72 547
INGRESO A.N.R.:		\$/UA/ha		139 278	1.12	155 759
COSTOS FIJOS:						
IMPLANTACION Y MANTENCION		GL/ha		34 744	0.86	29 867
MANEJO DE GANADO		GL/ha		32 850	0.59	19 382
MANTENCION DE CERCOS		GL/ha		270	0.59	159
MATERIALES E IMPLEMENTOS		GL/ha		1 500	1.00	1 500
SUPERVISION	0.01	GL/ha		331	1.00	331
INTERES CAPITAL DE EXPLOTACION	0.04	GL/ha		2 788	1.00	2 788
SUB TOTAL FIJO [\$/ha] -----				72 483	0.75	54 027
COSTOS VARIABLES:-						
ALIMENTACION Y SANIDAD		GL/ha		31 710	1.00	31 710
INSIMINACION ARTIFICIAL		GL/ha		25 000	1.00	25 000
LECHE CRIAS		GL/ha		6 150	1.00	6 150
HENIFICACION		GL/ha		8 848	0.97	8 583
INTERES CAPITAL DE EXPLOTACION	0.04	GL/ha		2 868	1.00	2 868
SUB TOTAL VARIABLE [\$/UA/ha] -				37 288	1.00	37 155

PRADERA ARTIFICIAL (TREBOL ROSADO)

CARGA ANIMAL	1.90	UA/ha				
ZONA MEJORADA						
LECHE	5960.78	Lt/ha	50.00	298 039	1.16	345 725
CARNE	165.66	Kg/ha	244.55	40 512	1.00	40 512
INGRESO A.M.:		\$/UA/ha		178 185	1.14	203 283
ZONA NUEVO RIEGO						
LECHE	3914.16	Lt/ha	50.00	195 708	1.16	227 021
CARNE	268.69	Kg/ha	256.50	68 920	1.00	68 920
INGRESO A.N.R.:		\$/UA/ha		139 278	1.12	155 759
COSTOS FIJOS:						
IMPLANTACION Y MANTENCION		GL/ha		29 331	0.86	25 153
MANEJO DE GANADO		GL/ha		32 850	0.59	19 382
MANTENCION DE CERCOS		GL/ha		270	0.59	159
MATERIALES E IMPLEMENTOS		GL/ha		1 500	1.00	1 500
SUPERVISION	0.01	GL/ha		331	1.00	331
INTERES CAPITAL DE EXPLOTACION	0.04	GL/ha		2 571	1.00	2 571
SUB TOTAL FIJO [\$/ha] -----				66 853	0.73	49 096
COSTOS VARIABLES:-						
ALIMENTACION Y SANIDAD		GL/ha		28 539	1.00	28 539
INSIMINACION ARTIFICIAL		GL/ha		22 500	1.00	22 500
LECHE CRIAS		GL/ha		5 535	1.00	5 535
HENIFICACION		GL/ha		7 963	0.97	7 724
INTERES CAPITAL DE EXPLOTACION	0.04	GL/ha		2 581	1.00	2 581
SUB TOTAL VARIABLE [\$/UA/ha] -				35 326	1.00	35 200

PRADERA ARTIFICIAL (MEZCLA FORRAJERA)

CARGA ANIMAL	1.70	UA/ha				
ZONA MEJORADA						
LECHE	5333.33	Lt/ha	50.00	266 667	1.16	309 333
CARNE	148.22	Kg/ha	244.55	36 248	1.00	36 248
INGRESO A.M.:		\$/UA/ha		178 185	1.14	203 283
ZONA NUEVO RIEGO						
LECHE	3502.15	Lt/ha	50.00	175 107	1.16	203 124
CARNE	240.41	Kg/ha	256.50	61 665	1.00	61 665
INGRESO A.N.R.:		\$/UA/ha		139 278	1.12	155 759
COSTOS FIJOS:-						
IMPLANTACION Y MANTENCION		GL/ha		41 674	0.87	36 312
MANEJO DE GANADO		GL/ha		32 850	0.59	19 382
MANTENCION DE CERCOS		GL/ha		270	0.59	159
MATERIALES E IMPLEMENTOS		GL/ha		1 500	1.00	1 500
SUPERVISION	0.01	GL/ha		331	1.00	331
INTERES CAPITAL DE EXPLOTACION	0.04	GL/ha		3 065	1.00	3 065
SUB TOTAL FIJO [\$/ha] -----				79 690	0.76	60 749
COSTOS VARIABLES:-						
ALIMENTACION Y SANIDAD		GL/ha		26 954	1.00	26 954
INSIMINACION ARTIFICIAL		GL/ha		21 250	1.00	21 250
LECHE CRIAS		GL/ha		5 228	1.00	5 228
HENIFICACION		GL/ha		7 521	0.97	7 295
INTERES CAPITAL DE EXPLOTACION	0.04	GL/ha		2 438	1.00	2 438
SUB TOTAL VARIABLE [\$/UA/ha] -				37 288	1.00	37 155