REPUBLICA DE CHILE

COMISION NACIONAL DE RIEGO

ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO DE LOS VALLES DE ACONCAGUA, PUTAENDO, LIGUA Y PETORCA

Nivel de Factibilidad

Tomo VI

EVALUACION DE PROYECTOS

CICA
Binnie & Partners
Hunting Technical Services Ltd.

Santiago, 1982

TOMO VI

EVALUACION DE PROYECTOS

CAPITULO 1	Metodología para la Evaluación de Proyectos y la Presentación de Resultados
CAPITULO 2	Proyectos de Desarrollo Agrícola
CAPITULO 3	Planes de Desarrollo Integral
CAPITULO 4	Planes de Desarrollo Integral para los Valles de Aconcagua, Ligua, Petorca y Putaendo y su Financiamiento
CAPITULO 5	Implicaciones del Desarrollo
CAPITULO 6	Proyectos Integrales de Propósitos Múltiples: Riego y Generación de Energía Hidroeléctrica
ANEXO A	Estimación de la Capacidad de Pago por Zona de Planificación y Estrato de Tamaño Predial
ANEXO B	Antecedentes para el Escalamiento de Costos y Estimación de los Flujos de Pagos Asociados a Créditos para el Financiamiento de las Obras de Riego.

CAPITULO 1

Metodologia de Evaluacion y Resultados

CAPITULO 1

METODOLOGIA PARA LA EVALUACION DE PROYECTOS Y LA PRESENTACION DE RESULTADOS

		Pág.
1.1	SUPUESTOS DE PRECIOS	1.1
1.2	CRITERIOS PARA LA EVALUACION DE PROYECTOS	1.2
1.3	ESTIMACION DE LOS BENEFICIOS DE LOS PROYECTOS	1.3
1.4	SUPUESTOS RELATIVOS A LA CRONOLOGIA DE IMPLEMENTACION	1.4
1.5	ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO	1.5
1.6	ANALISIS DE SENSIBILIDAD	1.7

1. METODOLOGIA PARA LA EVALUACION DE PROYECTOS Y LA PRESENTACION DE RESULTADOS.

El propósito de este capítulo introductorio es decribir y discutir la metodología utilizada en la evaluación de los planes, los criterios seleccionados, la cronología de implementación y el tipo de análisis de sensibilidad aplicados.

Este Tomo comienza con un análisis financiero de la estructura administrativa propuesta - las Corporaciones de Desarrollo Rural - continuándose luego, en el Capítulo 3, con una especificación de las obras de mejoramiento de riego que se requieren en el área del estudio. Estos dos componentes se incluyen en los planes de desarrollo integral analizados en el Capítulo 3, que constituye el Capítulo central de este Tomo.

El Capítulo 4 contiene una descripción de los planes de desarrollo propuestos por zona de planificación, una estimación de los costos financieros que involucran y de la capacidad de pago de los agricultores beneficiados. Sobre la base de estos antecedentes se estudió la factibilidad financiera de los planes, lo que se complementó con recomendaciones para la recuperación de los costos del proyecto.

Luego, en el Capítulo 5, se resumen algunas implicaciones de los programas por zona de planificación que comprende el plan recomendado en términos de producción, empleo y niveles de ingreso.

En el capítulo final se presenta el resultado del análisis económico de las alternativas de desarrollo hidroeléctrico en tres de los cinco proyectos integrales de riego descritos en el Capítulo 3. El análisis comprende además el estudio del financiamiento de la alternativa ligada al proyecto integral de riego del plan recomendado.

1.1 SUPUESTOS DE PRECIOS

El detalle de los precios unitarios se presenta en el Tomo III, Capítulo 2 (precios agrícolas) y en el Tomo V, Capítulo 4 al 7 (costos de las obras de ingeniería). Dichos precios unitarios se estimaron de acuerdo con las pautas

de ODEPLAN y, en síntesis, los costos financieros se presentan sin IVA expresados en US$ contantesde Junio de 1978, en tanto que los supuestos relativos a precios económicos, también en términos constantes del valor dólar, se basan en valores CIF o FOB En general, como la diferencia entre precios financieros y económicos no es significativa y como las pautas de ODEPLAN establecen que no habrá diferencias entre el costo financiero y económico de la mano de obra a partir de 1982, las conclusiones derivadas de los dos tipos de análisis son similares.

La práctica habitual de incorporar proyecciones de precios en los cálculos de los beneficios de modo tal de introducir un aspecto cuantificable del crecimiento vegetativo o natural del producto agrícola fue abandonada en este estudio, luego de comprobar que existen diferencias significativas entre las proyecciones efectuadas por distintos organismos. Más aún, se pudo constatar una gran variabilidad entre las proyecciones de precios de productos agrícolas del Banco Mundial para 1985 efectuadas durante dos años consecutivos. A modo de ejemplo, el precio real del trigo proyectado al año 1985, es un 13 por ciento inferior en la publicación de Mayo de 1978 que en la de Abril de 1977.

La inestabilidad que evidencian las proyecciones, en especial de aquellas relativas a los productos de mayor importancia en el área del proyecto, con el agravante de que alteran la estructura de precios relativos, motivó su exclusión del cálculo de los beneficios.

El costo del capital, tanto en términos financieros como económicos, han sido estimados por ODEPLAN en un 12 por ciento a partir de 1982. Para examinar el efecto de variaciones en la tasa de interés, todos los proyectos se han evaluado considerando tasas de interés adicionales: 8 y 16 por ciento.

I.2 CRITERIOS PARA LA EVALUACION DE PROYECTOS

Los criterios utilizados para la evaluación de proyectos son también los determinados por ODEPLAN (Febrero 1979). El objetivo de todos los estudios de evaluación de proyectos en Chile es maximizar los retornos netos a una tasa de descuento del 12 por ciento considerando los costos y beneficios directos. A modo de indicador secundario, se debe calcular adicionalmente la tasa interna de retorno para cada proyecto.

Como todo proyecto con retornos netos positivos a una tasa de descuento del 12 por ciento tiene, por definición, una tasa interna de retorno que excede al 12 por ciento, es evidente que ambos criterios conducen a la misma conclusión en lo relativo a la factibilidad de un proyecto. Sin embargo, ambos criterios difieren en sus respuestas cuando se trata de seleccionar el proyecto más deseable entre aquellos que son factibles. Por ejemplo, un proyecto puede tener un retorno neto de 10 millones de dólares a una tasa de descuento del 12 por ciento, y una tasa interna de retornos de un 15 por ciento; un segundo proyecto puede tener un retorno de 5 millones de dólares al 12 por ciento, pero una tasa interna de retorno de un 20 por ciento. Si el objetivo del análisis es maximizar los retornos netos a una tasa de descuento fija, se debería preferir el primero, pero si el propósito fuese maximizar el retorno del capital, el segundo sería el más deseable.

El criterio elegido por ODEPLAN, de maximizar el retorno neto a una tasa de interés fija, implica que la tierra, más bien que el capital, constituye el factor más restrictivo para el desarrollo en Chile. Ello parece lógico dentro del contexto del área del estudio, donde el potencial de expansión del área bajo riego se ve severamente limitado por limitantes topográficas y de suelos.

1.3 ESTIMACION DE LOS BENEFICIOS DE LOS PROYECTOS

El Modelo de Simulación del Sistema se ha utilizado para estimar todos los beneficios asociados a los proyectos de riego y, manteniendo constantes los parámetros hidrológicos, también ha permitido determinar los beneficios potenciales derivados de las mejoras tecnológicas.

Los detalles de dicho modelo y de su operación se presentan en el Capítulo 3 del Tomo V. La información básica usada corresponde a los modelos de cultivos por hectárea. Se elaboraron más de mil de estos modelos para cubrir el rango de cultivos identificados en las diferentes zonas de planificación y estratos de tamaño predial en toda el área del estudio. Los actuales patrones de cultivo, denominados CPo, se presentan en el Tomo III, Capítulo 1, mientras que aquellos proyectados para el futuro CP2, se incluyen en los Capítulos 3 al 9 del Tomo IV correspondientes a cada una de las zonas de planificación. Estos patrones de cultivo, elaborados por estrato de tamaño predial para cada uno de los 30 sectores de riego definidos, junto con los presupuestos por cultivos (Tomos III y IV), constituyen la base para la evaluación

de los beneficios agrícolas actuales y futuros. Debido al potencial de aumento de la productividad y por lo tanto de los retornos netos, mediante mejoras tecnológicas, se han definido dos niveles tecnológicos denominados Fo y F1 y se ha estimado la producción para ambos. Además, se han considerado dos niveles de eficiencia de riego.

De este modo las situaciones estáticas identificadas para cada sector de riego (superficie actualmente bajo canal y nuevas superficies potenciales) son:

a) CPoF, α, patrón de cultivos, tecnología agrícola y nivel de eficiencia de riego actuales.

b) CP2F, α 1 patrón de cultivos futuros sin cambios en la tecnología agrícola pero con mayor eficiencia de riego y

c) CP2F1 α 1 patrón de cultivos futuro con tecnología agrícola mejorada y mayor eficiencia de riego.

Se han estimado los beneficios agrícolas para cada una de estas situaciones, tanto a precios financieros como económicos. El detalle del cálculo de los beneficios no se presenta en este informe, sin embargo los listados computacionales relativos a los presupuestos por cultivos y a los resultados del modelo de simulación del sistema se han entregado a la Comisión Nacional de Riego como parte del conjunto de información básica utilizada en este estudio.

1.4 SUPUESTOS RELATIVOS A LA CRONOLOGIA DE IMPLEMENTACION

En el Capítulo 3, se presenta la cronología de implementación de obras de ingeniería individuales para cada proyecto de riego específico, en tanto que la secuencia de ejecución del proyecto global correspondiente al área del estudio en conjunto se presenta en el Capítulo 3, Sección 3.5. En general, todas las obras de ingeniería propuestas para Aconcagua y Putaendo pueden implementarse rápidamente y, de existir el firme propósito de proceder a su realización, podrían estar en operación a fines de 1984. En el caso de Ligua y Petorca, el proyecto de un campo de sondajes de 9 m3/s en Curimón

compartido con Aconcagua, requeriría de un período de cuatro años para la instalación de los pozos. Sin embargo, al segundo año se dispondrá de una capacidad instalada de 5 m3/s y es probable que los agricultores empiecen a invertir en infraestructura predial antes del año 3. La construcción del canal y túnel de trasvase requerirá de un plazo de cuatro años. La alternativa a esta solución, la construcción del embalse de Los Angeles, requiere un plazo mínimo de seis años.

Como respuesta a las obras de mejoramiento de los recursos hídricos propuestas en las áreas actualmente bajo canal, se ha supuesto que la percepción plena del incremento de los beneficios tardará 10 años. Se ha asumido que durante los primeros cinco años el patrón de cultivos se modificará de CPo a CP2 y, en los cinco años siguientes, el nivel tecnológico predial se elevará a F1.

En las áreas de nuevo riego dependientes del embalse Los Angeles, en las cuales se desarrolla actualmente una escasa actividad agrícola, se ha supuesto generalmente un plazo de 5 años para el logro de los beneficios. Sin embargo, es posible que este supuesto esté subestimando la rapidez con que el capital privado y la moderna tecnología puedan aplicarse en estas áreas una vez que dispongan de un suministro seguro de agua para regadío. Por esta razón se ha desarrollado un análisis de sensibilidad en el que se considera un plazo menor para alcanzar el nivel tecnológico F1.

En relación a las rinconadas, se plantean supuestos similares. Se supone la necesidad de un plazo de cinco años para alcanzar CP2Fo, una vez que estas áreas sean provistas de agua para riego y de cinco años adicionales para alcanzar la situación CP2F1. Con respecto a los proyectos de drenaje, se supone que las obras de ingeniería pueden finalizarse en un año y que los beneficios plenos se alcanzarán paulatinamente durante los siguientes cinco años.

La cronología relativa a la implementación de las Corporaciones de Desarrollo Rural se discute en el Tomo IV. Estas debieran establecerse de inmediato en los valles de Aconcagua y Putaendo y podrían autofinanciarse en un plazo de 10 años. Su establecimiento en los valles de Ligua y Petorca debiera posponerse hasta que se tome la firme decisión de implementar el sistema de trasvase. Se requerirían 13 años, a partir de entonces, como período mínimo para lograr su auto-suficiencia.

1.5 ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

La metodología básica para la evaluación de proyectos se encuentra claramente establecida, por lo que no se requiere describirla en este informe. Basta con manifestar que en este estudio se ha aplicado, en general, la metodología propuesta por Little y Mirrlees (1974) 1/ modificándola levemente en conformidad con las últimas pautas de ODEPLAN para la evaluación de proyectos (Febrero de 1979). Por ejemplo, es una práctica habitual en la evaluación financiera de proyectos el incluir en los costos de los insumos agrícolas y de las obras de ingeniería todos los impuestos a los que éstos están afectos. En Chile, sin embargo, las pautas oficiales establecen que el IVA (Impuesto al Valor Agregado) debe ser excluído, no así los derechos de aduana. Se debe destacar que, en concordancia con las pautas estipuladas por ODEPLAN tanto los costos como los beneficios secundarios o indirectos se han excluído del análisis. En general, esto tiende a subestimar los beneficios netos de los proyectos, ya que se considera que los beneficios indirectos exceden los costos indirectos por un margen significativo en el desarrollo del sector primario. Por ejemplo, el incremento estimado de las necesidades de mano de obra debido al cambio proyectado en los patrones de cultivo, es de aproximadamente 1.070.000 jornadas/hombre al año, equivalente a 8.230 personas trabajando durante los seis meses de verano o a un aumento del ingreso familiar de 5.6 millones de dólares al año. Si se utiliza un multiplicador del ingreso de 1.25, el resultado es un beneficio indirecto de 1.4 millones de dólares al año o, aproximadamente, once millones de dólares en valor presente a una tasa de descuento del 12 por ciento.

Dos supuestos utilizados en el análisis económico son de importancia fundamental: los relativos al costo de oportunidad o económico de la mano de obra y del capital. Ambos costos utilizados en este análisis corresponden a los estimados por ODEPLAN para su uso en la evaluación económica de proyectos. En el caso del factor trabajo, se ha considerado que no hay diferencia entre el costo económico y el financiero (US$ 5.22 por jornada/hombre a precio constante del dólar de Junio de 1978). Esto es en cierto grado sorprendente a la luz de la actual tasa de desempleo de aproximadamente 13 por ciento en zonas urbanas y presumiblemente mayor en las

---

1/ Little, J.M.D y J.A. Mirrlees, Project Appraisal and Planning for Developing Countries, 1974.

comunas rurales. Se ha estimado un precio sombra de la mano de obra de acuerdo a tres enfoques diferentes (Little y Mirrlees, UNIDO y Squire y Van der Tak), obteniéndose en cada caso resultados similares, aproximadamente US$ 2.5 por jornada/hombre 1/. Es un hecho que el desarrollo en el sector agrícola tiende a ser relativamente intensivo en el uso del factor trabajo: los presupuestos prediales presentados en los Tomos III y IV señalan que el costo de la mano de obra (incluyendo la mano de obra familiar) constituye en varios casos más del 50 por ciento de los costos variables totales. Esto indica que si el costo de oportunidad correcto de la mano de obra es de alrededor de US$ 2.5 por jornada/hombre, se han sobrestimado los costos variables, posiblemente en alrededor de un 45 por ciento en el caso de los predios de menor tamaño. De esta forma, el uso del costo económico de la mano de obra estimado por ODEPLAN puede tener como consecuencia una significativa subestimación de los retornos agrícolas netos y una más ligera sobrestimación de los costos de las obras de ingeniería.

El segundo supuesto que debe ser considerado con precaución es el relativo al costo del capital. ODEPLAN ha estimado que dicho costo, tanto en términos financieros como económicos, llegará a un 12 por ciento anual a partir de 1982. Esta estimación se ha utilizado a lo largo del presente estudio. A Junio de 1979, la tasa de interés oficial es de un 24 por ciento anual; por lo tanto, la proyección realizada por ODEPLAN lleva implícita una caída del costo de capital a una tasa de un 4 por ciento anual durante los próximos tres años. Posiblemente sea una apreciación optimista y en la medida en que la tasa efectiva exceda al 12 por ciento, los beneficios netos del proyecto se habrían sobrestimado en términos de su valor presente.

De esta forma, mientras que el supuesto relativo a la mano de obra puede haber conducido a una subestimación de los retornos netos de los diferentes planes, aquel relativo al capital ha causado, probablemente, su sobrestimación. Sin embargo, se estima que esta última distorsión no compensa del todo a la primera, persistiendo, finalmente una ligera subestimación de los retornos netos.

1/ Tanto las fórmulas como los cálculos del precio sombra de la mano de obra se presentaron en el Documento de Trabajo "Estudio de Precios Agropecuarios Financieros y Económicos", CICA, 1979.

1.6 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Para evaluar la estabilidad del análisis o, en otras palabras, la confiabilidad de las conclusiones que se han derivado de él, es interesante saber hasta qué grado se pueden alterar los valores de los costos y beneficios específicos sin que ello modifique los resultados del análisis.

Como se discutiera anteriormente, los dos supuestos básicos del análisis de los proyectos son los relativos al costo de la mano de obra y del capital.

El estudio de los modelos prediales elaborados para la Zona 1 pone de manifiesto que el impacto del costo de la mano de obra sobre el ingreso predial neto varía de acuerdo con el tamaño predial. En el estrato de tamaño de 2 a 5 ha un cambio del 10 por ciento en el costo unitario de la mano de obra tiene un impacto similar sobre el retorno neto. Por otra parte, en el estrato de tamaño de 50 o más ha el mismo cambio en el costo de la mano de obra alteraría el retorno neto en tan sólo un 1 por ciento. Se ha estimado que un cambio del 10 por ciento en el costo unitario de la mano de obra tendrá en promedio un impacto del 4 por ciento en el retorno neto y si, además, el precio sombra de la mano de obra se ha sobrestimado en aproximadamente un 50 por ciento, los retornos netos pueden presentar un error de alrededor de un 20 por ciento. Por su parte, una variación de un 4 por ciento en el costo alternativo del capital alteraría el valor presente de los costos de las obras de ingeniería entre un 15 a un 20 por ciento. Por consiguiente, en el análisis de sensibilidad a que se someten los resultados de la evaluación de los planes para determinar su estabilidad, se variaron tanto los costos como los beneficios agrícolas en 20 por ciento.

Además, como lo recomiendan Little y Mirrlees se ha efectuado un análisis de sensibilidad extrema que comprende la determinación de los cambios porcentuales que han de ocurrir en los beneficios o bien en los costos para que se invierta la conclusión del análisis central. Si estos cambios exceden a aquellos considerados posibles a la luz de los costos de la mano de obra y del capital, ello confirmaría que los resultados del análisis en cuestión son estables y que las conclusiones relativas a la factibilidad de los proyectos pueden ser aceptados con confianza.

Por ejemplo, habiéndose determinado que posibles errores en el costo de la mano de obra y en el costo de capital pueden, en un caso extremo, introducir una variación de un 20 por ciento en los beneficios, la confiabilidad de las conclusiones derivadas del análisis principal se confirman si se demuestra que se requiere de una variación del 40 por ciento en los beneficios para que aquellas se inviertan.

El tercer tipo de análisis de sensibilidad efectuado examina el efecto del fracaso en el logro de una mejora en el nivel de tecnología agrícola. Es decir, mientras que en el análisis principal se considera que los beneficios del proyecto integral de desarrollo son CP2F1 α 1 - CPoFo α o, para cada proyecto se ha llevado a cabo un análisis de sensibilidad en el que los beneficios considerados son aquellos derivados de la situación CP2 Fo α 1 menos la situación CPoFo α o.

Por último, se analiza el impacto de cambios en la cronología de implementación de las obras de ingeniería sobre el resultado del análisis principal.

CAPITULO 2

Proyectos de Desarrollo Agricola

CAPITULO 2

PROYECTOS DE DESARROLLO AGRICOLA

		Pág.
2.1	INTRODUCCION	2.1
2.2	ESTABLECIMIENTO DE CODALP	2.2
2.2.1	Costos Estimados de CODALP	2.2
2.3	LAS CORPORACIONES DE DESARROLLO RURAL	2.2
2.3.1	Fuentes de Ingresos	2.6
2.3.2	Costos del Desarrollo	2.9
2.3.3	Cronología del Desarrollo	2.10
2.3.4	Análisis Financiero de las Corporaciones de Desarrollo Rural	2.11
2.3.5	Requerimientos Financieros de las Corporaciones de Desarrollo Rural	2.19
2.4	CREDITOS AGRICOLAS	2.25
2.5	INVESTIGACION Y DESARROLLO AGRICOLA	2.34

2. PROYECTOS DE DESARROLLO AGRICOLA

2.1 INTRODUCCION

En el Tomo IV se presentan recomendaciones para el desarrollo agrícola basadas en la evaluación de la situación actual, realizada en el Tomo III. En el primero, se indica que si no se realizan cambios fundamentales en la estructura institucional, servicios de asistencia técnica, líneas crediticias y acceso a ellas, habrá escasas posibilidades de alcanzar los niveles de productividad proyectados. Ello es particularmente cierto en el caso de los predios de menor tamaño (menos de 20 ha), pero ni aún en los predios de mayor tamaño la productividad aumentará al ritmo proyectado, si no se mejoran los servicios agrícolas.

Como se muestra en el Tomo IV, la mejor forma de satisfacer las necesidades del sector agrícola en el área del estudio es a través de un paquete de desarrollo integrado que incluye asistencia técnica, estudios de mercado, crédito, investigación y, donde sea necesario, mejoramientos en el suministro de agua de riego. Se examinaron sistemas institucionales alternativos para la entrega de este programa integral de asistencia técnica a los agricultores beneficiarios. Aquellas, junto a la alternativa seleccionada que corresponde a las Corporaciones de Desarrollo Rural y al organismo regional propuesto, CODALP, se describe en detalle en el Capítulo 10 del Tomo IV.

La importancia de estos organismos de desarrollo como estímulo para los cambios no puede ser subestimada. Sin su apoyo, una alta proporción de los predios continuarían generando niveles de ingreso levemente superiores a los de subsistencia, lo que implicaría que los proyectos analizados en los Capítulos siguientes no se podrían justificar desde un punto de vista económico.

Este capítulo está subdividido en cuatro secciones. La primera se refiere a CODALP, (Consejo de Desarrollo de Aconcagua, Ligua Petorca y Putaendo) que es el organismo regional propuesto; la segunda, a las Corporaciones de Desarrollo Rural; la tercera, al crédito, problema de importancia vital, y la última, a los requerimientos de investigación.

2.2 ESTABLECIMIENTO DE CODALP

El organismo regional denominado CODALP, responsable de la supervisión global de las Corporaciones propuestas, se describe en el Capítulo 10 del Tomo IV. Además de ser responsable del control de las Corporaciones de Desarrollo, CODALP será responsable de la operación y mantención de los campos de sondajes en Putaendo, Curimón y Romeral. Al igual que en el caso de las Corporaciones (Sección 2.2 más adelante), no se considera correcto analizar en forma aislada los costos y beneficios asociados a este servicio. Las siguientes secciones indican los costos que ello involucra y la posible recuperación de éstos en un plazo de 10 años. Los fondos requeridos para el financiamiento de la organización se presentan más adelante en este Tomo (Capítulo 4) junto a los tópicos de capacidad de pago y tarifas del agua.

2.2.1 Costos Estimados de CODALP

En el Tomo IV, Capítulo 10, se presentan los detalles de los costos del establecimiento y de operación de CODALP. Estos se resumen en el Cuadro 2.1 a precios financieros.

Los valores equivalentes, en términos económicos, son 105.3 y 226.4 miles de dólares para los costos de capital y de operación respectivamente. Estos costos se incluyen en la evaluación de los proyectos de desarrollo integral que se presentan en los capítulos siguientes. El método de recuperación y los requisitos de financiamiento se detallan en el Capítulo 4.

2.3 LAS CORPORACIONES DE DESARROLLO RURAL

En el Tomo IV, Capítulo 10, se describen tanto la localización como la estructura administrativa propuesta y el método de operación de las Corporaciones. En el Cuadro 2.2 se indica el número de predios, y la superficie agrícola neta (bajo canal) asociada a ellos, que cubre cada una de las Corporaciones de Desarrollo. Estas estadísticas se presentan en el Cuadro por Corporación y zona de planificación.

CUADRO 2.1 CODALP : Costos Estimados del Establecimiento y Operación a Precios Financieros (miles US$)

Localización	Costos de Capital			Costos Anuales			
	Vehículos	Otros	Total	Equipo	Vehíc.	Otros	Total
1. CODALP Valparaíso	10.5	2.0	12.5	19.5	5.3	1.2	26.0
2. Sistema de Distribución de Agua							
San Felipe Oficina Central	10.5	2.0	12.5	19.5	5.3	1.2	26.0
Unidad de Ingeniería	10.5	32.0	42.5	30.0	8.3	1.9	40.2
Unidad Administrativa	-	2.0	2.0	21.0	-	1.1	22.1
Unidad Curimón	31.5	2.0	33.5	69.0	15.8	4.2	89.0
Unidad Romeral	10.5	-	10.5	14.0	5.3	1.0	20.3
Unidad Putaendo	10.5	-	10.5	14.0	5.3	1.0	20.3
TOTAL	84.0	40.0	124.0	187.0	45.3	11.6	243.9

CUADRO 2.2 Número de Predios y Superficie de Riego Neta por Corporación de Desarrollo Rural y Zona de Planificación, Predios de 2 a 20 hectáreas.

Corporación	Zona	Número de Predios	Superficie de Riego Neta (ha)
Los Andes	1	788	5.145
Putaendo	2	716	4.749
San Felipe	1	580	3.599
	3	1.173	8.119
Sub-total		1.753	11.718
Quillota	4	2.802	13.996
Del Litoral	5	57	88
Petorca	6	628	3.846
	7	376	1.149
Sub-total		1.004	4.995
TOTAL		7.120	40.691

La Corporación de mayor dimensión propuesta es la de Quillota que servirá a alrededor de un 40 por ciento de los predios de 2 a 20 ha localizados en el área del estudio. Excluyendo la Corporación del Litoral, respecto de la cual las estadísticas se refieren sólo a la superficie actualmente bajo canal, la Corporación de Putaendo sería la más pequeña, sirviendo a tan solo 716 agricultores (10 por ciento del total).

En términos de la distribución de superficies, las Corporaciones de Los Andes, San Felipe y Quillota cubrirían sobre un 75 por ciento de la superficie agrícola neta. Estas estarían orientadas a satisfacer las necesidades del valle de Aconcagua y por tanto son responsables de comercializar la mayoría de los cultivos de exportación de alto valor producidos en los predios de 2 a 20 ha en el área del estudio.

Las subsecciones siguientes contienen estimaciones de fuentes potenciales de ingresos y probables costos para cada una de las corporaciones, tanto a precios financieros, como económicos, y posteriormente se desarrolla un análisis financiero de cada una de estas instituciones presentándose además una estimación de los requisitos de financiamiento.

No se incluye aquí un análisis económico, ya que es extraordinariamente difícil desagregar en forma precisa, los beneficios asociados al riego de aquellos derivados del mejoramiento tecnológico, de mejores sistemas de comercialización y de una mayor oferta de créditos. En algunos casos, como el de la Corporación de Los Andes en la Zona 1, se sabe que es factible alcanzar el patrón de cultivos propuesto para el futuro sin aumentar el suministro de agua de riego. En esta situación particular, es evidente que no habrá beneficios derivados del suministro de agua. Por otra parte, en los valles de Ligua y Petorca, la disponibilidad de un suministro de agua seguro es esencial para las posibilidades de desarrollo, de forma que no es posible precisar aquí qué parte de los aumentos en los beneficios sería generada por el agua y qué parte por el mejoramiento tecnológico.

Por esta razón y, en virtud de que la satisfacción de las necesidades del sector agrícola del área del estudio requiere de la implementación de un conjunto de proposiciones que contemplen:

1) La construcción de obras de ingeniería orientadas a aumentar el suministro de agua en los sectores de riego deficitarios,
2) Obras de ingeniería destinadas a aumentar la eficiencia de riego, programas de asistencia técnica y de introducción de mejoras en la administración rural de los agricultores con predios de 2-20 ha,
3) Provisión de una mayor disponibilidad de créditos y servicios de comercialización para la totalidad de los agricultores

y, por ende, en muchas ocasiones no sea posible separar con exactitud los beneficios según sus fuentes, surgen dificultades para determinar los beneficios económicos de aquellas Corporaciones de Desarrollo destinadas a asistir a los agricultores ubicados en áreas beneficiadas con un mayor suministro de agua u otras obras de mejoramiento.

No obstante, esta dificultad se soslaya a través de la evaluación económica del conjunto de proposiciones en la forma de planes integrales de desarrollo por valles efectuada a dos niveles:

1) Evaluación económica del proyecto integral de riego que contemple dicho plan. Los resultados obtenidos se complementan con los correspondientes análisis de sensibilidad que prueban los efectos que causa en los proyectos el no alcanzar los niveles de productividad propuestos.
2) Evaluación del plan propiamente tal.

2.3.1 Fuente de Ingresos

Se han identificado cuatro fuentes de ingresos para las Corporaciones de Desarrollo. Estas son:

i) Cuentas por servicios de riego,
ii) Cobros por concepto de asistencia técnica y servicios legales,
iii) Subsidio del gobierno para la asistencia técnica integral, y
iv) Una comisión de comercialización derivada de la venta de los productos agrícolas a través de las Corporaciones.

Los costos de los servicios de riego se determinaron con relativa precisión para el Proyecto Piloto propuesto para Putaendo (ver Tomo IV, Capítulo 10) y sobre esta base se han calculado los costos unitarios de las otras Corporaciones.

Se recomienda que estos servicios, que actualmente son de responsabilidad de las Asociaciones de Canalistas, sean ofrecidos por las Corporaciones a todos los predios, independientemente de su tamaño, que se encuentren ubicados dentro del radio de acción de cada Corporación. Para los propósitos del análisis, se supuso un cobro por unidad de superficie para cada uno de los predios, pero se reconoce que en la práctica CODALP, que es la autoridad regional propuesta, puede elegir un sistema alternativo de cobro por la mantención de los canales. El costo estimado asciende a US$ 11.41 anual por hectárea bajo riego.

Los costos de la asistencia técnica y servicios legales se estimaron sobre una base predial y alcanzan a US$ 200 por año. Se considera necesario que durante los tres primeros años a partir del establecimiento de las Corporaciones 1/, estos servicios sean provistos sin cargo alguno al usuario, y por esta razón, los ingresos generados por esta fuente no se recaudarían hasta el cuarto año de implementación del proyecto de desarrollo.

De acuerdo con la actual política de gobierno, una institución de desarrollo agrícola puede recuperar a través del Ministerio de Agricultura, hasta un 50 por ciento de los costos directos en que incurra por concepto de labores de asistencia técnica. Los costos de asistencia técnica promedio varían levemente de una Corporación a otra y el 50 por ciento de dichos costos se considera como un flujo de ingresos a partir del primer año de desarrollo.

En la estimación de los precios a nivel predial 2/, se consideró un 5 por ciento de comisión de comercialización. Como es razonable suponer que los servicios de comercialización entregados por las Corporaciones reemplacen al primer eslabón de la cadena de comercialización, se ha considerado a dicha comisión como otra fuente de ingresos para las Corporaciones.

En vista de que las distintas áreas cubiertas por cada Corporación seguirán patrones de desarrollo diferentes y tanto los patrones de cultivo del futuro como los niveles estimados de productividad variarán de un área a otra, ha sido necesario estimar las fuentes de ingreso para cada una de las Corporaciones en forma aislada. El Cuadro 2.3 consigna las comisiones de comercialización para los años primero y décimo de desarrollo, estimadas sobre la base de los modelos prediales. Se espera que los ingresos generados por esta fuente aumenten, en promedio, un 121 por ciento durante los 10 años que cubre el proyecto propuesto, como resultado de una mayor productividad derivada de los programas de asistencia técnica y un mayor suministro de agua de riego.

1/ Con excepción de la Corporación de Petorca, la que requeriría de un plazo mayor.

2/ Ver Tomo III, Capítulo 2.

CUADRO 2.3 Resumen de Ingresos Brutos y Comisión de Comercialización en predios de 2 a 20 ha por Corporación de Desarrollo Rural, en precios financieros. (miles de US$)

Corporación	Ingreso Bruto		Comisión de Comercialización	
	Año 1	Año 10	Año 1	Año 10
Los Andes	5.496.0	11.840.2	274.8	592.0
Putaendo	2.144.4	6.359.9	107.2	318.0 1/
San Felipe	8.826.5	16.979.3	441.3	849.0
Quillota	14.951.5	27.814.8	747.6	1.390.7
Petorca	2.609.4	12.240.0	130.5	612.0
Del Litoral 2/	-	-	-	-
TOTAL	34.027.8	75.234.2	1.701.4	3.761.7

1/ No incluye comisión por venta de leche.

2/ No se establecerá hasta que se determine la factibilidad económica de la construcción del embalse de Los Angeles.

2.3.2 Costos del Desarrollo

El capital y los costos periódicos en los que se incurra por concepto de creación y operación de las Corporaciones de Desarrollo se han estimado sobre la base de un estudio piloto en el valle de Putaendo. Se distinguen principalmente cinco grupos de costos de operación anuales que son:

i) Contabilidad,
ii) Servicios Legales,
iii) Servicios de Riego,
iv) Asistencia Técnica y
v) Comercialización

En el Capítulo 10 del Tomo IV, se presenta el detalle físico que sirvió de base para el cálculo de los costos. Como se menciona en las secciones anteriores, se considera que todos los predios deben recibir los servicios de riego ofrecidos por las Corporaciones de modo que los costos se han estimado consecuentemente con ello. Los otros costos se refieren sólo a los predios comprendidos en el grupo de 2 a 20 ha. Estos costos se presentan en el Cuadro 2.4 en términos financieros y el 2.5 en términos económicos. En este último cuadro se excluyen tanto los gastos por servicios de riego como los de comercialización, puesto que los primeros son gastos en los cuales ya se ha incurrido en la actualidad y los segundos corresponden a una actividad de intermediación que ha de ser excluída para efectos de la evaluación económica de la Corporación.

CUADRO 2.4 Costos Financieros de las Corporaciones de Desarrollo Rural (miles de US$)

Corporación de Desarrollo	Costos Anuales						Gastos de Capital
	Contab.	Serv. Leg.	Asist. Técn.	Comer-cializ.	Serv. Riego	Total	
Los Andes	126.8	21.3	136.3	57.5	121.7	463.6	204.9
Putaendo	115.3	19.3	123.9	52.3	70.6	381.4	186.2
San Felipe	282.2	47.3	303.3	128.0	277.2	1.038.0	455.8
Quillota	451.1	75.6	484.8	204.5	299.4	1.515.4	728.5
Petorca	161.6	27.1	173.7	73.3	150.9	586.6	261.0
Litoral 1/	9.2	2.3	9.1	4.2	14.5	39.3	20.0
TOTAL	1.146.2	192.9	1.231.1	519.8	934.3	4.024.3	1.856.4

1/ : Valores prorrateados sobre la base de los predios bajo riego existentes en la actualidad.

CUADRO 2.5 Costos Económicos de las Corporaciones de Desarrollo Rural (miles de US$).

Corporación de Desarrollo	Costos Anuales 1/				Costos de Capital
	Contab.	Serv. Leg.	Asist. Técn.	Total	
Los Andes	118.4	19.8	128.0	266.2	182.7
Putaendo	107.7	18.0	116.4	242.1	166.0
San Felipe	263.6	44.0	284.9	592.5	406.4
Quillota	421.3	70.4	455.4	947.1	649.6
Petorca	150.9	25.2	163.2	339.3	232.7
Litoral 2/	8.6	2.1	8.5	19.2	17.8
TOTAL	1.070.5	179.5	1.156.4	2.406.4	1.655.2

1/ : No incluye los costos por concepto de servicios de riego y de comercialización.

2/ : El cálculo de estos valores se basa sólo en los predios bajo riego existentes en la actualidad.

Se estima que el costo anual total derivado de las seis Corporaciones de Desarrollo Rural alcanza aproximadamente a US$ 4.0 millones anuales, expresado en términos financieros, y que el costo de capital asciende a alrededor de US$ 1.8 millones. Como era de esperar, aproximadamente el 75 por ciento de dichos costos corresponde al desarrollo del valle de Aconcagua. Expresados en términos económicos, estos costos resultan levemente inferiores, particularmente en el caso de los costos anuales, que se reducen en más de un millón y medio de dólares por año debido a la exclusión de los costos por servicios de riego.

2.3.3 Cronología del Desarrollo

Las Corporaciones de Desarrollo Rural propuestas para los valles de Aconcagua y Putaendo debieran crearse tan pronto como sea posible. Tomando en cuenta las consideraciones expuestas en este informe y las negociaciones financieras necesarias, se piensa que CODALP, el organismo

regional máximo propuesto podría establecerse en 1981 y las Corporaciones de Desarrollo Rural propiamente tales podrían comenzar a operar en 1982

Es poco probable que los valles de Petorca y Ligua reciban suministros adicionales de agua para regadío antes de mediados de la década de 1980. Por otra parte, se supone un plazo adicional de tres años para satisfacer los requerimientos financieros. Sin embargo, desde el momento en que se tome la firme decisión de trasvasar agua a estos valles, se considera de importancia comenzar cuanto antes a aplicar los programas de asistencia técnica en estas áreas y por esta razón, se recomienda que la Corporación de Petorca se establezca tan pronto como sea posible. En la medida en que el agua no esté disponible de inmediato, no será posible alcanzar el pleno desarrollo, definido como la puesta en práctica del patrón de cultivos futuros con un nivel tecnológico mejorado al cabo de los 10 años que cubre el proyecto de desarrollo propuesto.

De esta forma, en el análisis de la Corporación de Petorca, se ha supuesto un período de tres años previo al momento en que efectivamente esta zona disponga de un suministro de agua adicional. Sin embargo, durante estos años, se contempla otorgar los servicios de asistencia técnica, legal y de comercialización. Una vez que se cuente con el agua de riego adicional requerida, se supone necesario un plazo de 10 años para alcanzar el pleno desarrollo. Por esta razón, la cronología propuesta para la implementación del proyecto en referencia a esta Corporación -que se presenta en la siguiente Sección- cubre un período de 13 años.

Si se aplican los criterios económicos de ODEPLAN para la evaluación del proyecto (ver Capítulo 1.4 de este Tomo) parecieran existir escasas posibilidades de proveer al área correspondiente a la Corporación de Litoral de agua para regadío en el futuro inmediato. De lo anterior se desprende que, en la medida en que el agua es un componente vital del desarrollo integral de esta área, no se puede recomendar en esta etapa la creación de una Corporación de Desarrollo Rural.

2.3.4 Análisis Financiero de las Corporaciones de Desarrollo Rural

En los Cuadros 2.6 al 2.10, se presenta el análisis financiero, (el cual incluye los costos, beneficios y la cronología supuesta, expuesta en las secciones anteriores) de las Corporaciones cuyo estableci-

miento se recomienda implementar de inmediato. Este análisis considera solamente un período de 10 años de acuerdo con el proyecto de desarrollo que se propone para el área del estudio.

Tomando en consideración las significativas diferencias existentes entre las cinco áreas involucradas, no resulta extraño que la viabilidad financiera de cada Corporación deba variar también considerablemente. Se ha estimado que la Corporación de Desarrollo Rural de Los Andes generará retornos positivos a partir del segundo año y que el valor presente del flujo financiero a una tasa de descuento del 12 por ciento consignado en el Cuadro 2.6 es superior a US$ 1.0 millón. Este elevado retorno neto refleja la expansión de la superficie destinada a frutales, que genera un aumento en la comisión de comercialización de 275 a 590 miles de dólares por año en el período de desarrollo de 10 años.

Las proyecciones del flujo financiero para Putaendo , (Cuadro2. 7), que corresponde al área elegida para un estudio piloto, no son tan satisfactorias en comparación con el caso de Los Andes. En Putaendo no se puede esperar flujos positivos hasta el tercer año y, aún cuando el valor presente del flujo generado durante los diez años es positivo, se requeriría tan sólo un cambio de un 10 por ciento en el flujo de beneficios (o en el de costos) para revertir esta situación.

Las predicciones de desarrollo para la Corporación de San Felipe (Cuadro 2. 8) resultan más viables desde un punto de vista financiero, aunque todavía habría tres años durante los cuales se presentarían retornos negativos. La estimación del valor presente neto del flujo financiero generado durante los diez años asciende a US$ 700.000 (a una tasa de descuento del 12 por ciento) y el análisis de sensibilidad indica que los beneficios tendrían que haberse sobrestimado en más de un 10 por ciento para alterar esta conclusión.

La situación en el área de la Corporación de Quillota (Cuadro 2.9) es similar a la de San Felipe. El desarrollo de la Corporación parece ser viable desde un punto de vista financiero y el valor presente neto del flujo generado en el período en cuestión es de US$ 1.3 millones.

La situación en los valles de Ligua y Petorca (Cuadro 2.10), difiere significativamente de la del valle de Aconcagua.Debido a la demora en el suministro adicional de agua para regadío, los ingresos que se derivan de los servicios de riego no se podrán percibir hasta el cuarto año, en tanto que los pagos efectuados por los agricultores por concepto

CUADRO 2.6 Flujo de Caja de la Corporación de Desarrollo Rural de Los Andes. (miles de US$)

Año	Costos		Ingresos					Necesidades de Financiam. o Capacidad de Pago
	Costos de Capital	Costos de Operación	Servicio de Riego 1/	Asist. Técn. y Serv.Leg. 2/	Subsidio para Asist. Técnica 3/	Comisión Ventas 4/	Ingreso Total	
1	204.9	463.6	121.7	-	68.2	274.8	464.7	(203.8)
2	-	463.6	121.7	-	68.2	310.1	500.0	36.4
3	-	463.6	121.7	-	68.2	345.4	535.3	71.7
4	-	463.6	121.7	157.6	68.2	380.6	728.1	264.5
5	-	463.6	121.7	157.6	68.2	415.8	763.3	299.7
6	-	463.6	121.7	157.6	68.2	451.1	798.6	335.0
7	-	463.6	121.7	157.6	68.2	486.3	833.8	370.2
8	-	463.6	121.7	157.6	68.2	521.5	869.0	405.4
9	-	463.6	121.7	157.6	68.2	556.8	904.3	440.7
10	-	463.6	121.7	157.6	68.2	592.0	939.5	475.9
Valor Presente (12 %)	182.9	2.619.4	687.6	511.9	385.3	2.266.9	3.851.7	1.049.4

1/ Se basan en una tarifa de US$ 11.4/ha bajo riego.
2/ Estimada en US$ 200 por predio al año.
3/ Equivalente al 50 por ciento del costo directo de la asistencia técnica integral.
4/ Calculada sobre la base de un 5 por ciento del ingreso bruto por ventas.

CUADRO 2.7 Flujo de Caja de la Corporación de Desarrollo Rural de Putaendo. (miles de US$)

Año	Costos		Ingresos					Necesidades de Financiam. o Capacidad de Pago
	Costos de Capital	Costos de Operación	Servicio de Riego 1/	Asist. Técn. y Serv. Leg. 2/	Subsidio para Asist. Técnica 3/	Comisión Ventas 4/	Ingreso Total	
1	186.2	381.4	70.6	-	61.2	107.2	239.0	(328.6)
2	-	381.4	70.6	-	61.2	120.0	251.8	(129.6)
3	-	381.4	70.6	-	61.2	150.2	282.0	(99.4)
4	-	381.4	70.6	143.2	61.2	180.4	455.4	74.0
5	-	381.4	70.6	143.2	61.2	210.5	485.5	104.1
6	-	381.4	70.6	143.2	61.2	240.7	515.7	134.3
7	-	381.4	70.6	143.2	61.2	270.9	545.9	164.5
8	-	381.4	70.6	143.2	61.2	301.1	576.1	194.7
9	-	381.4	70.6	143.2	61.2	331.2	606.2	224.8
10	-	381.4	70.6	143.2	61.2	361.4	636.4	255.0
Valor Presente (12%)	166.3	2.155.0	398.9	465.2	345.8	1.134.3	2.344.2	22.9

1/ Se basan en una tarifa de US$ 11.4/ha bajo riego.
2/ Estimada en US$ 200 por predio al año.
3/ Equivalente al 50 por ciento del costo directo de la asistencia técnica integral.
4/ Calculada sobre la base de un 5 por ciento del Ingreso bruto por ventas, las cuales incluyen la venta de leche.

CUADRO 2.8 Flujo de Caja de la Corporación de Desarrollo Rural de San Felipe (miles de US$)

Año	Costos		Ingresos					Necesidades de Financiam. o Capacidad de Pago
	Costos de Capital	Costos de Operación	Servicio de Riego 1/	Asist. 2/ Técn. y Serv.Leg.	Subsidio para Asist. Técnica 3/	Comisión Ventas 4/	Ingreso Total	
1	455.8	1.038.0	277.2	-	151.7	441.3	870.2	(623.6)
2	-	1.038.0	277.2	-	151,7	486.6	915.5	(122.5)
3	-	1.038.0	277.2	-	151.7	531.9	960.8	(77.2)
4	-	1.038.0	277.2	350.6	151.7	577.2	1.356.7	318.7
5	-	1.038.0	277.2	350.6	151.7	622.5	1.402.0	364.0
6	-	1.038.0	277.2	350.6	151.7	667.7	1.447.2	409.2
7	-	1.038.0	277.2	350.6	151.7	713.0	1.492.5	454.5
8	-	1.038.0	277.2	350.6	151.7	758.3	1.537.8	499.8
9	-	1.038.0	277.2	350.6	151.7	803.6	1.583.1	545.1
10	-	1.038.0	277.2	350.6	151.7	848.9	1.628.4	590.4
Valor Presente (12%)	407.0	5.864.9	1.566.2	1.138.9	857.1	3.410.8	6.973.0	701.1

1/ Se basan en una tarifa de US$ 11.4/ha bajo riego.
2/ Estimada en US$ 200 por predio al año.
3/ Equivalente al 50 por ciento del costo directo de la asistencia técnica integral.
4/ Calculada sobre la base de un 5 por ciento del ingreso bruto por ventas.

CUADRO 2.9 Flujo de Caja de la Corporación de Desarrollo Rural de Quillota. (miles de US$)

Año	Costos		Ingresos					Necesidades de Financiam. o Capacidad de Pago
	Costos de Capital	Costos de Operación	Servicios de Riego 1/	Asist. Técn. y Serv.Leg. 2/	Subsidio para Asist. Técnica 3/	Comisión Ventas 4/	Ingreso Total	
1	728.5	1.515.4	299.4	-	242.4	747.6	1.288.4	(955.5)
2	-	1.515.4	299.4	-	242.4	819.1	1.360.9	(154.5)
3	-	1.515.4	299.4	-	242.4	890.5	1.432.3	(83.10)
4	-	1.515.4	299.4	560.4	242.4	962.0	2.064.2	548.8
5	-	1.515.4	299.4	560.4	242.4	1.033.4	2.135.6	620.2
6	-	1.515.4	299.4	560.4	242.4	1.104.9	2.207.1	691.7
7	-	1.515.4	299.4	560.4	242.4	1.176.3	2.278.5	763.1
8	-	1.515.4	299.4	560.4	242.4	1.247.8	2.350.0	834.6
9	-	1.515.4	299.4	560.4	242.4	1.319.2	2.421.4	906.0
10	-	1.515.4	299.4	560.4	242.4	1.390.7	2.492.9	977.5
Valor Presente (12%)	650.5	8.562.4	1.691.7	1.820.4	1.369.6	5.671.4	10.553.1	1.340.2

1/ Se basan en una tarifa de US$ 11.4/ha bajo riego.
2/ Estimada en US$ 200 por predio al año.
3/ Equivalente al 50 por ciento del costo directo de la asistencia técnica integral.
4/ Calculada sobre la base de un 5 por ciento del Ingreso bruto por ventas.

CUADRO 2.10 Flujo de Caja de la Corporación de Desarrollo Rural de Petorca (miles de US$)

Año	Costos		Ingresos					Necesidades de Financiam. o Capacidad de Pago	Necesidades de Financiam. o Capacidad de Pago 5/
	Costos de Capital	Costos de Operación	Servicios de Riego 1/	Asist. 2/ Tecn. y Serv. Leg.	Subsidio para Asist. Técnica 3/	Comisión Ventas 4/	Ingreso Total		
1	261.0	435.7	-	-	86.9	130.5	217.4	(479.3)	(453.3)
2	-	435.7	-	-	86.9	130.5	217.4	(218.3)	(192.2)
3	-	435.7	-	-	86.9	130.5	217.4	(218.3)	(192.2)
4	-	586.6	150.9	-	86.9	130.5	368.3	(218.3)	(192.2)
5	-	586.6	150.9	-	86.9	183.9	421.7	(164.9)	(128.12)
6	-	586.6	150.9	200.8	86.9	237.4	676.0	89.4	136.9
7	-	586.6	150.9	200.8	86.9	290.4	729.0	142.4	201.0
8	-	586.6	150.9	200.8	86.9	344.4	783.0	196.4	265.3
9	-	586.6	150.9	200.8	86.9	398.0	836.6	250.0	329.6
10	-	586.6	150.9	200.8	86.9	451.5	890.1	303.5	393.8
11	-	586.6	150.9	200.8	86.9	505.0	943.6	357.0	458.0
12	-	586.6	150.9	200.8	86.9	558.5	997.1	410.5	522.2
13	-	586.6	150.9	200.8	86.9	612.0	1.050.6	464.0	586.4
Valor Presente (12%)	233.0	3.405.6	606.9	566.0	558.2	1.609.1	3.340.2	-298.4	23.6

1/ : Se basan en una tarifa de US$ 11.4/ha bajo riego.
2/ : Estimada en US$ 200 por predio al año.
3/ : Equivalente al 50 por ciento del costo directo de la asistencia técnica integral.
4/ : Calculada sobre la base de un 5 por ciento del ingreso bruto por ventas.
5/ : Considera una comisión de comercialización de un 6 por ciento.

de asistencia técnica se podrían hacer efectivos sólo a partir del sexto año. El efecto combinado de estas reducciones en los ingresos se refleja en un flujo financiero neto negativo durante cinco años y en un valor presente neto negativo (-300 miles de dólares) a una tasa de descuento del 12 por ciento.

En el Cuadro 2.11 se presentan las tasas internas de retorno financiero asociadas a cada proyecto de desarrollo de las Corporaciones. Este cuadro enfatiza las grandes diferencias que se pueden esperar en el futuro entre las Corporaciones en relación a su viabilidad financiera. La Corporación de Petorca presenta una tasa interna de retorno de sólo un 7 por ciento y es evidente que no se autofinanciará durante los primeros años de desarrollo. Esto no quiere decir que la Corporación de Petorca no deba ser establecida. En el Capítulo 4.más adelante,se presenta el análisis económico del desarrollo integral de estos dos valles, el cual sirve de base para las recomendaciones relativas a la implementación.

CUADRO 2.11 Tasas Internas de Retorno Financiero Asociadas a las Corporaciones de Desarrollo Rural.

Corporación	Tasa Interna de Retorno Financiero (%)
Los Andes	68.1
Putaendo	12.9
San Felipe	27.1
Quillota	30.5
Petorca	7.0
TOTAL 1/	24.3

1/ : Considerando solamente los primeros 10 años de desarrollo.

En síntesis, resulta que cuatro de las cinco Corporaciones de Desarrollo Rural podrían autofinanciarse en el plazo de 10 años del proyecto de desarrollo propuesto. La quinta, que corresponde a la

de Petorca, no lo lograría bajo las condiciones supuestas en el análisis. Sin embargo, el déficit de 300 mil dólares de esta Corporación podría ser superado de diferentes maneras. Por ejemplo, un aumento de la comisión de comercialización de un 5 por ciento a un 6 por ciento del ingreso bruto por concepto de ventas asegura la viabilidad financiera de la Corporación. Alternativamente, si otorgar subsidios directos fuese políticamente aceptable, se requeriría de US$ 46.500 anuales durante los 13 primeros años de operación. Otra alternativa sería incrementar los costos de asistencia técnica o las tarifas por servicios de riego.

De este modo, a través de pequeñas modificaciones en los cobros realizados por las Corporaciones, la de Petorca podría también ser viable desde un punto de vista financiero.

2.3.5 Requerimientos Financieros de las Corporaciones de Desarrollo Rural.

Como se indica en las secciones anteriores, cada Corporación requerirá de financiamiento durante los primeros años de funcionamiento. El período durante el cual dicho financiamiento será necesario varía desde un año, en el caso de Los Andes, hasta cinco años en el de la Corporación de Petorca. En el Cuadro 2.12 se presenta el financiamiento total anual requerido por cada Corporación.

CUADRO 2.12 Requerimientos Financieros de las Corporaciones de Desarrollo Rural. (miles de US$).

Año	Corporación					Financiamiento Total Requerido
	Los Andes	Putaendo	San Felipe	Quillota	Petorca	
1	203.7	328.6	623.6	955.5	-	2.111.4
2	-	129.6	122.5	154.5	-	406.6
3	-	99.4	77.2	83.1	-	259.7
4	-	-	-	-	479.3	479.3
5	-	-	-	-	218.3	218.3
6	-	-	-	-	218.3	218.3
7	-	-	-	-	218.3	218.3
8	-	-	-	-	164.9	164.9
TOTAL	203.7	557.6	823.3	1.193.1	1.299.1	4.076.8

Será necesario disponer de un total cercano a los 4.1 millones de dólares para cubrir los requerimientos financieros durante los primeros años de funcionamiento de las cinco Corporaciones, de los cuales más del 50 por ciento se concentra en el primer año. La comparación entre las Corporaciones de Desarrollo Rural indica que la de Petorca presenta los más altos requerimientos financieros (1.3 millones de dólares) y que al mismo tiempo necesitará de este apoyo durante un período mayor que cualquiera de las otras Corporaciones.

En los Cuadros 2.13 al 2.17 se presentan los calendarios de pagos de acuerdo con los requerimientos financieros de cada Corporación. En cada caso se presentan el flujo financiero anual, el calendario de pago y el balance. Las Corporaciones de Los Andes, San Felipe y Quillota pueden financiar el pago anual constante a partir del primer año en el cual el flujo financiero neto se torna positivo. El pago anual que deben efectuar estas Corporaciones asciende a US$ 38.600, US$ 218.400 y US$ 318.800 respectivamente.

En Putaendo, la cuota de servicio de la deuda es de US$ 143.900 al año, la cual no puede ser enteramente cubierta por los ingresos de operación de la Corporación hasta el séptimo año. En estas circunstancias requerirá contratar créditos adicionales para cumplir con el calendario de pagos de la deuda principal, cada uno de los cuales reembolsará en cuotas iguales a partir del año siguiente de su obtención. En el Cuadro 2.14 se presenta el compromiso de pagos resultante.

En el caso de Petorca (Cuadro 2.17), la Corporación no podría reembolsar la deuda acumulada durante los cinco años iniciales de su operación, a menos que se practiquen algunas modificaciones a los supuestos relativos a las fuentes de ingresos. En el Cuadro 2.17 se presentan tres soluciones alternativas. En primer lugar, podría considerarse aceptable otorgar un subsidio a esta Corporación; de ser así, se requerirían US$ 105.900 anuales para los ocho años comprendidos entre el año sexto y décimo tercero de funcionamiento de dicha institución.

La segunda alternativa sería aumentar la comisión de comercialización de un 5 a un 6 por ciento del ingreso bruto por venta de productos agrícolas, lo que deja a la Corporación de Petorca en condiciones de alcanzar un balance positivo alrededor del año décimo segundo de funcionamiento.

La tercera alternativa, que resulta de una combinación de las dos anteriores, sería otorgar un subsidio de US$ 40.100 durante los primeros cinco años junto con elevar la comisión de comercialización de 5 a 6 por ciento durante los primeros diez años de operación. Esta alternativa permite que la Corporación se financie totalmente al cabo de una década.

CUADRO 2.13 Calendario de Pago[1/] de los Costos Financieros de la Corporación de Desarrollo de Los Andes. (miles de US$).

Año	Flujo de Caja	Cuota de Servicio de la Deuda	Saldo
1	(203.8)	-	(203.8)
2	36.4	36.4	-
3	71.7	38.6	33.1
4	264.5	38.6	225.9
5	299.7	38.6	261.1
6	335.0	38.6	294.4
7	370.2	38.6	331.6
8	405.4	38.6	366.8
9	440.7	38.6	402.1
10	475.9	38.6	437.3

1/ Con un interés del 12 por ciento anual.

Fuente : Cuadro 2.6

CUADRO 2.14 Calendario de Pago[1/] de los Costos Financieros de la Corporación de Desarrollo de Putaendo.
(Miles de US$)

Año	Flujo de Caja	Cuota de Servicio de la Deuda	Saldo
1	(328.6)	-	(328.6)
2	(129.6)	-	(129.6)
3	(99.4)	-	(99.4)
4	74.0	143.9	(69.9)
5	104.1	160.9	(56.8)
6	134.3	176.7	(42.4)
7	164.5	190.6	(26.1)
8	194.7	201.5	(6.8)
9	224.8	205.5	19.3
10	255.0	205.5	49.5

1/ Con un interés del 12 por ciento anual

Fuente: Cuadro 2.7

CUADRO 2.15 Calendario de Pago 1/ de los Costos Financieros de la Corporación de Desarrollo de San Felipe (miles US$)

Año	Flujo de Caja	Cuota de Servicio de la Deuda	Saldo
1	(623.6)	-	(623.6)
2	(122.5)	-	(122.5)
3	(77.2)	-	(77.2)
4	318.7	218.4	100.3
5	364.0	218.4	145.6
6	409.2	218.4	190.8
7	454.5	218.4	236.1
8	499.8	218.4	281.4
9	545.1	218.4	326.7
10	590.4	218.4	372.0

1/ Con un interés del 12 por ciento anual.

Fuente: Cuadro 2.8

CUADRO 2.16 Calendario de Pago 1/ de los Costos Financieros de la Corporación de Desarrollo de Quillota . (miles de US$)

Año	Flujo de Caja	Cuota de Servicio de la Deuda	Saldo
1	(955.5)	-	(955.5)
2	(154.5)	-	(154.5)
3	(83.1)	-	(83.1)
4	548.8	318.8	230.0
5	620.2	318.8	301.4
6	691.7	318.8	372.9
7	763.1	318.8	444.3
8	834.6	318.8	515.8
9	906.0	318.8	587.2
10	977.5	318.8	658.7

1/ Con un interés del 12 por ciento anual.

Fuente: Cuadro 2.9

CUADRO 2.17 Calendario de Pago 1/ de los Costos Financieros de la Corporación de Desarrollo de Petorca y Alternativas de Servicio de la Deuda (miles de US$)

Año	Situación Base			Alternativa A 2/			Alternativa B 3/			Alternativa C 4/		
	Flujo de Caja	Servicio de la Deuda	Saldo	Flujo de Caja	Servicio de la Deuda	Saldo	Flujo de Caja	Servicio de la Deuda	Saldo	Flujo de Caja	Servicio de la Deuda	Saldo
1	(479.3)	-	-	(479.3)	-	-	(453.3)	-	-	(348.9)	-	-
2	(218.3)	-	-	(218.3)	-	-	(192.2)	-	-	(87.8)	-	-
3	(218.3)	-	-	(218.3)	-	-	(192.2)	-	-	(87.8)	-	-
4	(218.3)	-	-	(218.3)	-	-	(192.2)	-	-	(87.8)	-	-
5	(164.9)	-	-	(164.9)	-	-	(128.1)	-	-	(23.7)	-	-
6	89.4	351.1	(261.7)	195.3	351.1	(155.8)	136.9	315.6	(178.7)	136.9	250.9	(114.0)
7	142.9	408.4	(265.5)	248.8	385.2	(136.4)	201.0	354.8	(153.8)	201.0	288.4	(87.4)
8	196.4	473.0	(276.6)	302.3	418.4	(116.1)	265.3	392.2	(126.9)	265.3	324.7	(59.4)
9	250.0	549.8	(299.8)	355.9	450.6	(94.7)	329.6	427.3	(97.7)	329.6	359.8	(30.2)
10	303.5	648.5	(345.0)	409.4	481.8	(72.4)	393.8	459.5	(65.7)	393.8	393.6	0.2
11	357.0	792.1	(435.1)	462.9	512.0	(49.1)	458.0	486.9	(28.9)	357.0	-	357.0
12	410.5	1.049.5	(639.0)	516.4	541.0	(24.6)	522.2	504.0	18.2	410.5	-	410.5
13	464.0	1.765.2	(1.301.2)	569.9	568.6	1.3	586.4	504.0	82.4	464.0	-	464.0

1/ A un interés de 12 por ciento anual.
2/ Considera un subsidio de US$ 105.900 desde el año 6 al 13.
3/ Considera incrementar la comisión de comercialización desde 5 a 6 por ciento del ingreso bruto por venta de productos agrícolas.
4/ Considera un subsidio de US$ 40.100 durante los años 1 al 5 inclusive y una comisión de comercialización de 6 por ciento del ingreso bruto por venta de productos agrícolas desde el año 1 al 10 inclusive.

Fuente: Cuadro 2.10

En síntesis, el Cuadro 2.18 consigna los servicios de la deuda de cada Corporación en el área del estudio. Estas instituciones de desarrollo propuestas tendrán que pagar en total cerca de 8.8 millones de dólares para cancelar los préstamos requeridos durante sus primeros años de operación. Con excepción de la Corporación de Los Andes, el pago de la deuda no puede comenzar a hacerse efectivo hasta el cuarto año, en el que se cancelarán US$ 719.700. Los pagos alcanzarían un valor máximo de US$ 1.136.100 en el décimo año y continuarían efectuándose luego con montos menores hasta el año décimo sexto, debido a la probable demora de tres años en el establecimiento definitivo de la Corporación de Petorca.

CUADRO 2.18 Resumen del Calendario de Pago de los Costos Financieros del Desarrollo por las Corporaciones Propuestas. (miles de US$)

Año	Corporación					Servicio Total Deuda
	Los Andes	Putaendo	San Felipe	Quillota	Petorca 1/	
1	-	-	-	-	-	-
2	36.4	-	-	-	-	36,4
3	38.6	-	-	-	-	38.6
4	38.6	143.9	218.4	318.8	-	719.7
5	38.6	160.9	218.4	318.8	-	736.7
6	38.6	176.7	218.4	318.8	-	752.5
7	38.6	190.6	218.4	318.8	-	766.4
8	38.6	201.5	218.4	318.8	-	777.3
9	38.6	205.5	218.4	318.8	315.6	1.096.9
10	38.6	205.5	218.4	318.8	354.8	1.136.1
11	-	-	-	-	392.2	392.2
12	-	-	-	-	427.3	427.3
13	-	-	-	-	459.5	459.5
14	-	-	-	-	486.9	486.9
15	-	-	-	-	504.0	504.0
16	-	-	-	-	504.0	504.0
TOTAL	345.2	1.284.6	1.528.8	2.231.6	3.444.3	8.834.5

1/ : Alternativa B como forma de servicio de la deuda.

2.4 CREDITOS AGRICOLAS

La sección anterior indica el papel preponderante que desempeñan las Corporaciones de Desarrollo Rural como agencias motivadoras del crecimiento del sector agrícola y como medio de incorporación de los pequeños agricultores (con predios menores de 20 hectáreas) a una explotación más racional y eficiente de la tierra que la actual. Dentro de sus funciones específicas está la administración de los créditos orientados a los futuros corporados permitiendo, al desempeñarse como aval de los mismos, que los productores actualmente marginados del mercado de capitales tengan apoyo financiero.

Esta labor reviste gran importancia al permitir romper el círculo vicioso que enfrenta una parte importante de los pequeños productores; éstos, al no poder cumplir con las exigencias de las diferentes líneas crediticias, 1/ no obtienen el apoyo financiero necesario para mejorar sus prácticas culturales y, por ende, sus niveles de ingreso 2/.

En el Tomo IV (Capítulo 2, Sección 28 y Capítulos 3 al 9, secciones pertinentes) se presenta un análisis financiero de los predios que conformarían las Corporaciones, orientado a determinar sus requerimientos crediticios y su solvencia. La unidad básica de ese análisis corresponde a los flujos de caja de los modelos prediales representativos los cuales incluyen, en cada caso, el ingreso agrícola neto, los ingresos extra prediales, los egresos por concepto de consumo familiar, los requerimientos crediticios y el correspondiente servicio de la deuda.

A modo de ejemplo, el Cuadro 2.19 presenta el flujo de caja de uno de esos modelos prediales; en el Anexo B del Tomo IV, se incluyen los cuadros correspondientes a los 114 modelos que representan a los predios de los futuros corporados. La descripción de los supuestos

---

1/ Esto sucede, en la mayoría de los casos, por el bajo nivel de capitalización y de ingresos de esos agricultores y por la existencia de deudas acumuladas con organismos financieros o con el Estado.

2/ En la Quinta Región, menos del 23.2 por ciento del crédito agrícola se destina a los productores con menos de 20 hectáreas, a pesar de que cubren un 58 por ciento del área bajo canal (ver Tomo III, Capítulo 4, Cuadro 4.24).

CUADRO 2.19 Ejemplo de Flujo de Caja Predial. Requerimientos de Créditos de Largo Plazo ,US$/predio.
Modelo N° 10 Zona : 1 Sistema Predial : AHF Tamaño Predial : 7.9 ha.

Ingresos, Egresos y Créditos	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingreso Agrícola Neto 1/	828	1.028	172	-614	-257	2.385	3.877	6.955	7.451	8.573
Otros Ingresos 2/	209	224	271	266	339	412	193	183	157	10
Egresos Totales 3/	1.550	1.550	1.550	1.550	1.550	1.550	1.550	1.550	1.550	1.550
Saldo	-513	-298	-1.107	-1.898	-1.468	1.247	2.520	5.588	6.058	7.033
Créditos de largo plazo:										
Capacitación y Desarrollo	200	200	200	200	214	-	-	-	-	-
Capitalización	313	98	215	477	630	-	-	-	-	-
Plantación	-	-	692	1.221	624	-	-	-	-	-
Deuda Acumulada 4/	513	873	2.084	4.232	6.208	6.953	6.391	5.053	3.555	1.878
Servicio de la Deuda	-	-	-	-	-	1.247	1.879	1.879	1.879	1.879
Saldo Disponible	0	0	0	0	0	0	641	3.709	4.179	5.154

1/ : Corresponde al Ingreso Neto calculado por Modelo Predial((Fuente , Capítulos 3 al 9, Tomo IV)
2/ : Corresponde a Ingresos Netos Extra Prediales que generan miembros de la Familia

3/ : Corresponde al Consumo Familiar más Costo Asistencia Técnica
4/ : Con tasa de interés de 12 por ciento.
Fuente : Apéndice B Tomo IV.

y de la metodología utilizada en la estimación de esos flujos se realizó en el Capítulo 2, Sección 2.8 del Tomo IV. Resulta útil, sin embargo, recordar el punto central de esa metodología, además de las características principales de los créditos considerados en el análisis.

Respecto a los supuestos, se estimó como el crédito mínimo necesario aquella cantidad de dinero que, sumada al ingreso total, permite a los agricultores mantener un cierto nivel de consumo familiar y pagar, al mismo tiempo, los servicios de asistencia técnica 1/. Dichos préstamos se identificaron con cinco líneas básicas de crédito de largo plazo comunes a todas las zonas; créditos de capacitación, de desarrollo, de capitalización, para plantaciones frutales, y de consolidación, agregándose una sexta línea crediticia en la Zona 2 destinada a desarrollo pecuario. Todos estos créditos tienen las siguientes condiciones de pago: un plazo máximo de 10 años (5 de gracia), un interés real igual al del mercado (12 por ciento anual) y la exigencia de que el destinatario pertenezca a la Corporación de Desarrollo Rural y cuente con el aval de la misma.

Sobre la base de los flujos de caja de los modelos prediales y de la representatividad de los mismos, se estimó el fondo mínimo con que deberían contar los distintos tipos de créditos en cada una de las zonas de planificación. Esta información se consigna, por tipo de crédito y zona de planificación, en los Cuadros 2.20 al 2.23 (se excluye de esos cuadros a la Zona 5 debido a que ésta no tiene, ni se espera que tenga, un número suficiente de predios menores de 20 hectáreas como para justificar la operación de una Corporación de Desarrollo Rural).

1/ El "ingreso-objetivo" que resulta suficiente para mantener un nivel de consumo familiar "aceptable" y contratar servicios de capacitación, se estimó en US$ 1.550 (Ver Capítulo 2, Sección 2.8, Tomo IV).

CUADRO 2.20 Fondos Mínimos para satisfacer las Necesidades Crediticias para Capacitación y Desarrollo por Zona de Planificación y Año de Desarrollo en Predios de 2 a 20 has. (Miles de US$).

Zona	Año de Desarrollo										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	120	125	94	206	124	38	38	30	13	-	788
2	53	42	71	59	27	-	-	-	-	-	252
3	70	5	65	4	5	5	-	-	-	-	154
4	64	38	102	55	27	-	-	12	-	-	298
6	-	-	-	22	21	31	125	19	8	-	226
7	-	-	-	32	47	12	5	7	4	11	118
TOTAL	307	210	332	378	251	86	168	68	25	11	1.836

CUADRO 2.21 Fondos Mínimos para satisfacer las Necesidades Crediticias para Reposición de Maquinaria por Zona de Planificación y Año de Desarrollo en Predios de 2 a 20 has. (Miles de US$).

Zona	Año de Desarrollo										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	58	44	116	248	222	30	31	1	-	-	750
2	31	31	42	34	-	-	-	-	-	-	138
3	10	-	20	1	1	-	-	-	-	-	32
4	26	3	54	-	-	-	-	-	-	-	83
6	-	-	-	3	-	1	13	10	-	-	27
7	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
TOTAL	125	78	232	287	223	31	44	11	-	-	1.031

CUADRO 2.22 Fondos Mínimos para satisfacer las Necesidades Crediticias para Plantaciones Frutales por Zona de Planificación y Año de Desarrollo en Predios de 2 a 20 hectáreas. (Miles de US$).

Zona	Año de Desarrollo										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	-	-	229	614	434	-	-	-	-	-	1.277
2	-	-	175	158	67	-	-	-	-	-	400
3	-	3	38	32	42	10	-	-	-	-	125
4	-	-	245	1127	50	-	-	-	-	-	1.422
6	-	-	-	-	9	220	243	97	209	-	778
7	-	-	-	-	6	13	17	26	7	-	69
TOTAL	-	3	687	1931	608	243	260	123	216	-	4.071

CUADRO 2.23 Fondos Mínimos para satisfacer las Necesidades Crediticias para el Desarrollo Pecuario para la Zona 2 en Predios de 5 a 20 hectáreas (Miles de US$). 1/

Zona	Año de Desarrollo										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2	-	-	-	61	112	50	8	127	-	-	358

1/ La proposición respecto del desarrollo pecuario solamente efecta a la Zona 2.

De acuerdo con lo descrito en la sección anterior, la Corporación de Desarrollo Rural de los valles de Ligua y Petorca - Corporación de Petorca - se implementaría tres años más tarde que las del resto del área del estudio. Por lo tanto, los créditos destinados a los predios de la sexta y séptima zona serán canalizados a través de esa entidad a partir del cuarto año de operación de las Corporaciones localizadas en los valles de Aconcagua y Putaendo, situación que se refleja claramente en los cuadros anteriores.

Del análisis de esas estadísticas se desprende que los fondos destinados a cada uno de los créditos específicos enfrentan una mayor demanda relativa en la primera zona de planificación. Esta relación resulta particularmente interesante al observar que en ese sector no existen problemas de riego debiéndose, por lo tanto, su bajo aprovechamiento de las potencialidades del agro a la existencia de problemas de otra índole, dentro de los cuales el crédito ocupa un lugar destacado.

La concentración de los fondos en el primer quinquenio de vida de las Corporaciones (años 1 al 5 en las Zonas 1, 2, 3 y 4 y años 4 al 8 en los valles de Ligua y Petorca) se debe, indudablemente, a que la mayoría de los predios generan a partir de ese período, niveles de ingresos suficientes como para mantener a las familias de los agricultores y financiar el costo de los servicios de capacitación, además de las futuras plantaciones frutales. No obstante, es muy probable que las demandas zonales por créditos para realizar plantaciones frutales presenten una cronología diferente a las señaladas en el Cuadro 2.22 pues no todos los predios comenzarán su período de plantaciones simultáneamente ni en el mismo año que ha sido supuesto en el modelo predial que los representa 1/.

Para el caso particular del valle de Putaendo (Zona 2) se requerirá de una línea de préstamos especialmente destinada a cubrir los requisitos financieros resultantes del Desarrollo Pecuario propuesto para predios de 5 a 20 hectáreas.

Un último alcance respecto a esos cuadros indica la importancia relativa, en prácticamente todas las zonas, del crédito destinado a financiar parte o la totalidad de las nuevas plantaciones frutales; este crédito representa cerca de un 60 por ciento de los fondos necesarios para financiar los créditos de largo plazo de todas las futuras Corporaciones del área de estudio. Sin embargo, de acuerdo con el número de años en que los agricultores soliciten alguno de estos préstamos, el crédito orientado a financiar la asistencia técnica es el que enfrentará, de acuerdo con las proyecciones, la mayor demanda.

1/ Hay que recordar que los fondos zonales se estimaron a partir de la agregación de la necesidad de apoyo financiero de los modelos representativos.

El Cuadro 2.24 consigna la estimación de los fondos mínimos con que deben contar esas líneas de créditos de largo plazo para permitir a los pequeños agricultores alcanzar un ritmo de crecimiento acorde con el proyectado. Se enfatiza, en todo caso, que esos valores indican el apoyo financiero que necesariamente debe ser otorgado a los agricultores y que los volúmenes de créditos demandados en el futuro pueden superar esas estimaciones en la medida en que los corporados no estén conscientes del verdadero costo del crédito o enfrenten usos alternativos del capital propio con una rentabilidad superior a la tasa de interés del mercado.

CUADRO 2.24 Fondos Mínimos para satisfacer las Necesidades Crediticias totales de largo plazo por Zona de Planificación y Año de Desarrollo (Miles de US$)

Zona	Año de Desarrollo										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	178	169	439	1068	780	68	69	31	13	-	2.815
2	84	73	288	312	206	50	8	127	-	-	1.148
3	80	8	123	37	48	15	-	-	-	-	311
4	90	41	401	1182	77	-	-	12	-	-	1.803
6 1/	-	-	-	25	30	252	381	126	217	-	1.031
7 1/	-	-	-	33	53	25	22	33	11	11	188
TOTAL	432	291	1251	2657	1194	410	480	329	241	11	7.296

1/ Las Corporaciones de Desarrollo en las Zonas 6 y 7 entran a operar a partir del año 4.

Según se explicó anteriormente, los predios menores de 20 hectáreas localizados en la primera zona de planificación necesitarán, en términos relativos, el mayor apoyo crediticio, demandando aproximadamente un 39 por ciento del total otorgado por las Corporaciones del área de estudio. Esta distribución heterogénea se observa, nuevamente, al comparar lo que sucede a nivel de los valles, en los cuales los agricultores demandarán una proporción del total de las futuras colocaciones de largo plazo similar a la siguiente: Aconcagua un 67 por ciento, Putaendo un 16 por ciento, Ligua un 14 por ciento y el valle de Petorca sólo un 3 por ciento.

En resumen, las Corporaciones de Desarrollo Rural tendrán que disponer de un fondo para créditos de largo plazo superior a los 7 millones de dólares. Se calcula que la recuperación de esos créditos será prácticamente total y que ello ocurriría dentro de un período de 13 años, aproximadamente.

La última línea crediticia de largo plazo que debiera ser canalizada por las Corporaciones es la de consolidación de las deudas acumuladas por los agricultores con predios menores de 20 hectáreas. Sus condiciones se asumen equivalentes a las de los otros créditos a plazo, pero si la Corporación lo estima necesario se recomienda, en casos particulares, subsidiar parte o la totalidad del mismo.

El monto de las deudas podrá variar significativamente dependiendo de la forma de tenencia de los predios; por lo tanto, con la intención de tener una primera aproximación, se consideró una deuda agregada a nivel zonal equivalente al 50 por ciento de los costos variables de los predios que, en la situación actual, no alcanzan a satisfacer las demandas de consumo familiar. El resultante es de US$ 355.000 y se descompone de la siguiente manera: US$ 166.000 en la Zona 1, US$ 38.000 en la Zona 2, US$ 39.000 en la Zona 3, US$ 61.000 en la Zona 4, US$ 41.000 en la Zona 6 y US$ 10.000 en la Zona 7.

Además de los créditos de largo plazo, las Corporaciones deberán administrar los créditos de temporada, orientados a financiar los costos de operación anual. La proyección de la demanda que enfrentan estos créditos se consigna en el Cuadro 2.25. 1/

Las demandas zonales por créditos de operación presentan, a diferencia de las proyectadas para los créditos de largo plazo, aumentos sostenidos a través del tiempo en respuesta, indudablemente, a la mayor intensidad de los cultivos resultante de la gestión de las Corporaciones. Esta tendencia presenta, a nivel del área de estudio, una tasa de crecimiento acumulativa anual de 4,6 por ciento con un ritmo de aumento algo más moderado en Aconcagua que en el resto de los valles 2/.

1/ Estos valores, a diferencia de los de créditos de largo plazo, indican el volumen esperado de la cantidad demandada y no el nivel mínimo probable de la misma.

2/ Esto se debe a que la estructura actual de cultivos en Putaendo, Ligua y Petorca es menos intensiva que en Aconcagua como resultado, entre otros factores, de la menor disponibilidad de agua de riego en esos valles.

CUADRO 2.25 Demanda por Créditos de Corto Plazo por Zona de Planificación y Año de Desarrollo en Predios de 2 a 20 ha. (Miles de US$)

Zona	Año de Desarrollo												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	719	741	766	785	683	796	849	960	1.019	1.068	1.116 1/	1.166 1/	1.218
2	218	231	239	230	234	246	258	306	345	358	378 1/	399 1/	422
3	479	492	515	517	564	560	613	654	661	677	703	731	760
4	1.055	968	1.149	1.047	1.232	1.214	1.430	1.409	1.543	1.436	1.486	1.537	1.591
6	2/	2/	2/	156	170	182	192	223	266	297	307	358	373
7	2/	2/	2/	46	52	52	57	61	63	72	76	78	82
TOTAL	2.471	2.432	2.669	2.781	2.935	3.050	3.399	3.613	3.897	3.908	4.066	4.269	4.446

1/ Para Aconcagua y Putaendo se proyectó un aumento de la demanda por crédito en los años 11 al 13, equivalente a la tasa de crecimiento anual acumulativa observada durante el decenio.

2/ La Corporación en Ligua y Petorca no funcionará hasta el cuarto año de operación de las de Aconcagua y Putaendo.

Los fondos necesarios para satisfacer la demanda de estos créditos se calculan en US$ 2.5 millones a comienzos del proyecto, alcanzando a US$ 4.5 millones 13 años más tarde. Se estima que esos montos se recuperarán en su totalidad.

2.5 INVESTIGACION Y DESARROLLO AGRICOLA

En el Capítulo 2, Sección 2.2, del Tomo IV, se presentan sugerencias específicas de ciertos programas de protección fitosanitaria y estudios de investigación agrícola que se considera conveniente desarrollar en el área del proyecto, incluyendo sus costos generales estimados. En esta sección, se dan a conocer los costos detallados de dichos programas e investigaciones agrícolas, ya que el Consultor los estima de importancia, aunque ellos no se han considerado en la evaluación porque los beneficios que originan son indirectos.

2.5.1 Costos Estimativos de los Programas de Protección Fitosanitaria Sugeridos

Teniendo en cuenta que el problema fitosanitario constituye una amenaza constante para el desarrollo de los cultivos y para la programación de producción por los agricultores, se sugiere que se organicen ciertas estructuras semi-permanentes para afrontar estos problemas con el concurso tanto del Estado como del sector privado productor y consumidor.

2.5.1.1 Mantención y Mejoramiento de los Servicios de Inspección Portuaria. Retención de Plagas y Cuarentena de Vegetales

Se considera que un programa de esta naturaleza es función del Ministerio de Agricultura, el que continuaría desarrollándolo como lo ha hecho hasta ahora, mejorando su calidad y ampliando su campo de acción. Por lo tanto, no se incluyen costos de este programa.

2.5.1.2 Sistema de alerta de problemas fitosanitarios y evaluación de avance, daños, pronósticos de siembra y cosechas y recomendaciones de control generalizado.

Este programa incluye diagnóstico de siembra y plantación, reconocimiento de enfermedades, muestreo de avance de éstas, evaluación de daños, recomendaciones de control generalizados, etc. Tiene una duración de 5 años. Su costo detallado sería el siguiente:

Costo 1er Año

Equipo computacional básico		US$ 150.000	
Equipo de oficinas		16.000	
Personal		133.800	
- 1 Jefe de Proyecto (US$ 2.000 bruto mensual)			
- 1 Programador	1.800		
- 3 Ing. Agrónomos	1.200		
- 5 Técnicos Agrícolas	650		
- 2 Auxiliares	250		
Compra de servicios (especialmente de computación adicional)		US$ 10.000	
Compra o arriendo de 6 vehículos		51.000	
Arriendo oficina		12.000	
Material fungible y de oficina		24.000	
Sub-Total		US$ 396.800	US$ 396.800

Costo Anual 2° al 5° Año

Personal		US$ 133.800	
Compra de servicios		6.000	
Arriendo oficina		12.000	
Material fungible y de oficina		24.000	
Sub-Total Anual		US$ 175.800	
Sub-Total por 4 años		US$ 703.200	US$ 703.200
Costo Total del Programa			US$ 1.100.000

2.5.1.3 Establecimiento de centros locales demostrativos de Protección Fitosanitaria para los cultivos más importantes

Se sugiere el establecimiento de centros demostrativos en tres localidades representativas de la agricultura local del área del estudio. Los estudios que se desarrollen pueden ser contratados o efectuados a través de una organización ad hoc. A pesar de que la evaluación del costo de estudios de este tipo es muy difícil sin elaborar un proyecto específico, se estima el siguiente flujo de gastos para un programa de 5 años:

Costo anual de personal profesional calificado (15 hombres por mes) a US$ 1.200 mensuales	US$	216.000
Gastos anuales de operación de los proyectos en bienes no inventariables	US$	140.000
Costo Anual Total	US$	356.000
Costo Total del Proyecto	US$	1.780.000

Se ha presentado el costo de este programa en esta forma porque en el cercano futuro las instituciones de investigación tradicionales, como Universidades, INIA, etc., exigirán que en caso de contratar proyectos con organismos privados o públicos éstos deberán pagar no sólo una débil fracción del costo de operación como se hace en la actualidad, fracción que normalmente alcanza al 10 por ciento del valor real, sino que deberán costear el valor hombre calificado mes, el desgaste del equipo y el prestigio de la institución y, por lo tanto, cada proyecto de investigación deberá poder autofinanciarse en el futuro.

2.5.1.4 Promoción de un programa de divulgación de los resultados obtenidos en los dos programas anteriores

En este caso, se sugiere la creación de una unidad de extensión - divulgación, la que programaría material para los extensionistas locales (privados, empresas fitosanitarias, cooperativas, asociación de agricultores, etc.) y prepararía material audiovisual para radio, T.V. y otros medios de difusión (impresos, diarios, etc.).

Para un programa de 5 años, se estima necesario un equipo de 4 personas especializadas, con un costo anual en personal de US$ 72.000

Gasto anual de operación		96.000
Costo Total Anual	US$	168.000
Costo Total del Programa	US$	840.000

2.5.2 Costos Estimativos de los Estudios de Investigación Agrícola Sugeridos

2.5.2.1 Hortalizas

a) Adaptación de nuevas variedades para obtener uniformidad en la producción, distintas fechas de cosecha, diferentes propósitos de la producción. Duración: 4 años.

Costo anual de personal : 6 profesionales	US$	86.400
3 ayudantes		23.400
Gastos anuales de operación		28.000
Contratos de evaluación tecnológica de variedades		82.200
Costo Total Anual	US$	220.000
Costo Total del Estudio	US$	880.000

b) Introducción de nuevas especies hortícolas. Duración: 2 años

Costo anual de personal : 3 profesionales	US$	43.200
Gastos anuales de operación		20.000
Evaluación tecnológica		56.000
Costo Total Anual	US$	120.000
Costo Total del Estudio	US$	240.000

c) Prospección de limitantes físicas de la producción hortícola y elaboración de métodos probados para seleccionar los cultivos por especies o grupos de especies. Duración: 3 años.

Costo anual de personal : 3 profesionales	US$	43.200
Encuesta		26.000
Gastos anuales de operación (incluye análisis de variables)		50.000
Elaboración de boletines con soluciones		25.000
Contratos para elaborar soluciones a problemas de producción		15.800
Costo Total Anual	US$	160.000
Costo Total del Estudio	US$	480.000

d) Mecanización y cambios tecnológicos en el cultivo de hortalizas. Duración: 3 años.

Costo 1er Año

Compra de equipos especiales para ejecución del proyecto	US$	90.000
Preparación de suelos para estos tipos de ensayos		15.000
Personal calificado : 4 ingenieros		57.600
3 ayudantes		23.400
Infraestructura y arrendamiento de predios		14.000
Operación		20.000
	US$	220.000

Costo Anual 2° Año y 3er Año

Costo anual de personal calificado :		
3 ingenieros agrónomos al año	US$	43.200
2 ayudantes al año		15.600
Gastos anuales de operación		21.200
Costo Total Anual	US$	80.000
Costo Total de 2 años	US$	160.000
Costo Total del Estudio	US$	380.000

e) Estudio y mejoramiento de los sistemas de procesamiento de hortalizas para disminuir costos, favorecer mercados más estables y aprovechar excedentes de la producción para consumo fresco. Duración : 3 años.

Este proyecto comprende no sólo evaluación de problemas actuales sino también provisión de nuevos sistemas de embalaje, uso de refrigeración, utilización de subproductos, etc. Estudios de esta naturaleza deberían ser contratados a la U. de Chile, INTEC, o Fundación Chile principalmente, organismos que tienen la infraestructura apropiada. Deberán ser contratados a suma alzada y se necesitará un estudio más profundo para detallar los costos. Se estima, en forma global, un requerimiento anual del orden de US$ 450.000, lo que daría un costo total estimativo de US$ 1.350.000.

2.5.2.2 Cultivos Permanentes

a) Introducción y ensayo de variedades aptas para la exportación. Duración: 5 años.

Costo Anual

Material y arriendo de ubicación de los ensayos	US$	8.000
Personal: 3 Ingenieros Agrónomos		43.200
Gastos de operación		8.800
Costo Total Anual	US$	60.000
Costo Total del Programa	US$	300.000

b) Determinación de las restricciones actuales de la producción frutícola, tales como baja producción exportable, tamaño inadecuado de la fruta, falta de color, disconformidad de la producción, de los huertos, etc. Duración: 3 años.

Costos del 1er Año

Encuesta	US$	30.000	
Ensayos y análisis		30.000	
Personal : 5 Ing. Agrónomos		72.000	
Operación		18.000	
Total 1er Año	US$	150.000	US$ 150.000

Costo Anual 2° y 3er Año

Personal: 5 Ingenieros Agrónomos	US$ 72.000		
Ensayos y análisis	50.000		
Gastos de operación	28.000		
Costo Anual 2° y 3er Año	US$ 150.000		
Costo Total 2° y 3er Año	US$ 300.000	US$	300.000
Costo Total del Programa		US$	450.000

c) Prospección nutricional y estudio de sistemas de correcciones para problemas detectados, tanto durante la época de crecimiento como anualmente. Este estudio comenzaría con la prospección y luego se efectuarían ensayos correctivos posibles de adoptarse por zonas, especies y suelos.
Duración : 5 años.

Costo del 1er Año

Prospección nutricional	US$ 23.000		
Personal : 3 Ing. Agrónomos	43.200		
Gastos de operación	8.800		
Total 1er Año	US$ 75.000	US$	75.000

Costo Anual 2° a 5° Año

Personal: 2 Ing. Agrónomos	US$ 28.800		
Operación y ensayos	11.200		
Costo Total Anual 2° al 5° Año	US$ 40.000		
Costo Total 2° al 5° Año	160.000	US$	160.000
Costo Total del Programa		US$	235.000

d) Estudio de prácticas culturales (distancia de plantaciones, uso de herbicidas, etc.)
Duración: 6 años.

Costo del 1er Año

Implantación de huertos experimentales	US$	18.000	
Gastos de operación		5.400	
Personal: 2 profesionales		28.800	
1 ayudante		7.800	
		60.000	US$ 60.000

Costo del 2° Año

Adquisición de maquinaria especializada	US$	16.000	
Personal : 2 profesionales		28.800	
1 ayudante		7.800	
Gastos de operación		7.400	
Costo Total 2° Año	US$	60.000	US$ 60.000

Costo Anual 3er a 6° Año

Personal : 1 profesional	US$	14.400	
1 ayudante		7.800	
Gastos de operación		7.800	
Costo Total Anual 3er a 6° Año	US$	30.000	
Costo Total 3er al 6°Año		120.000	US$ 120.000
Costo Total Programa			US$ 240.000

e) Mejoramiento de los sistemas de riego a nivel predial (tiempo de riego, método, frecuencia, etc.). Duración: 3 años.

Costo 1er Año

1 profesional 1/2 jornada	US$	7.200	
Material para riegos		7.000	
Gastos de operación de los proyectos		5.800	
Costo Total 1er Año	US$	20.000	US$ 20.000

Costo Anual 2° y 3er Año

1 profesional 1/2 jornada	US$	7.200		
Material para riegos		5.000		
Gastos de operación y ensayos		7.800		
Costo Total Anual	US$	20.000		
2° y 3er Año		40.000	US$	40.000
Costo Total del Programa			US$	60.000

f) Diversificación de los cultivos permanentes. (Pistacio, Macadamia, avellano europeo, kiwi, etc.). Duración: 5 años.

Costo 1er Año

1 profesional 1/2 jornada	US$	7.200		
1 obrero (US$ 150 bruto mensual)		1.800		
Materiales		2.500		
Gastos de operación		500		
Costo Total 1er Año	US$	12.000	US$	12.000

Costo Anual 2° al 5° Año

1 profesional 1/2 jornada	US$	7.200		
1 obrero		1.800		
Gastos de operación		3.000		
Costo Total Anual				
2° al 5° Año	US$	12.000		
Costo Total 2° al 5° Año		48.000	US$	48.000
Costo Total del Programa			US$	60.000

2.5.2.3 Cultivos Anuales y Otros

a) Introducción de nuevas variedades. Duración: 5 años.

Personal:	1 profesional jornada completa y 1 media jornada anual	US$ 21.600	
	1 práctico agrícola	7.800	
Gastos de	operación	5.600	
	Costo Total Anual	US$ 35.000	
	Costo Total del Programa	US$ 175.000	

b) Prácticas Culturales de los cultivos anuales.
Duración: 3 años.

Personal:	1 Ingeniero Agrónomo	US$ 14.400	
	1 obrero	1.800	
Gastos de	operación	7.800	
	Costo Total Anual	US$ 24.000	
	Costo Total del Programa	US$ 72.000	

c) Diversificación de los cultivos anuales, doble estación, etc. Duración: 4 años.

Personal:	1 Ingeniero Agrónomo	US$ 14.400	
Gastos de	operación	6.600	
	Costo Total Anual	US$ 21.000	
	Costo Total del Programa	US$ 63.000	

d) Posibilidades del cultivo bajo plástico en la región costera, mejoramiento de la tecnología, plan de desarrollo del secano costero.
Duración: 4 años.

Costo 1er Año

Personal:	1 Ingeniero Agrónomo	US$ 14.400	
Invernaderos e Infraestructura		20.000	
Gastos de	operación	5.600	
	Costo Total 1er Año	US$ 40.000	US$ 40.000

Costo Anual 2° al 4° Año

Personal: 1 Ingeniero Agrónomo	US$	14.400	
Gastos de operación		2.600	
Costo Total Anual 2° al 4° Año	US$	17.000	
Costo Total 2° Año		51.000	US$ 51.000
Costo Total del Programa			US$ 91.000

e) Programas de reforestación para la zona semiárida del área del proyecto. Duración: 10 años.

Costo Anual

Personal: 1 Ingeniero Forestal media jornada	US$	7.200
1 obrero		1.800
Ensayos		3.000
Gastos de Operación		3.000
Costo Total Anual	US$	15.000
Costo Total del Programa	US$	150.000

CAPITULO 3

Planes de Desarrollo Integral

CAPITULO 3

PLANES DE DESARROLLO INTEGRAL

		Pág.
3.	PLANES DE DESARROLLO INTEGRAL	3.1
3.1	Plan de Desarrollo Integral para el valle de Putaendo con sondajes	3.4
3.1.1	Descripción de las Obras Propuestas	3.4
3.1.2	Secuencia de Etapas de Ejecución	3.6
3.1.3	Costos Económicos y Financieros	3.9
3.1.4	Beneficios Económicos y Financieros	3.11
3.1.5	Evaluación Económica	3.12
3.1.6	Análisis de Sensibilidad	3.14
3.2	Plan de Desarrollo Integral para el valle de Aconcagua con sondajes en Curimón	3.18
3.2.1	Proyecto Integral de Riego para el valle de Aconcagua con sondajes de 9 m3/s en Curimón	3.19
3.2.1.1	Descripción de las Obras Propuestas	3.19
3.2.1.2	Secuencia de Etapas de Ejecución	3.20
3.2.1.3	Costos Económicos y Financieros	3.24
3.2.1.4	Beneficios Económicos y Financieros	3.25
3.2.1.5	Evaluación Económica	3.26
3.2.1.6	Análisis de Sensibilidad	3.29
3.2.2	Proyecto de Mejoramiento Integral para la Zona 1 del valle de Aconcagua	3.32
3.2.2.1	Secuencia de Etapas de Ejecución	3.32
3.2.2.2	Costos Económicos y Financieros	3.33
3.2.2.3	Beneficios Económicos y Financieros	3.34
3.2.2.4	Evaluación Económica	3.35
3.2.2.5	Análisis de Sensibilidad	3.35

CAPITULO 3 (Cont.)

		Pág.
3.2.3	Proyecto Integral de Drenaje para la Zona 3 del valle de Aconcagua	3.39
3.2.3.1	Secuencia de Etapas de Ejecución	3.39
3.2.3.2	Costos Económicos y Financieros	3.40
3.2.3.3	Beneficios Económicos y Financieros	3.41
3.2.3.4	Evaluación Económica	3.42
3.2.3.5	Análisis de Sensibilidad	3.42
3.2.4	Evaluación Económica del Plan de Desarrollo Integral para el valle de Aconcagua con sondajes en Curimón	3.46
3.2.4.1	Descripción de Proposiciones	3.46
3.2.4.2	Secuencia de Etapas de Ejecución	3.47
3.2.4.3	Costos Económicos y Financieros	3.48
3.2.4.4	Beneficios Económicos y Financieros	3.49
3.2.4.5	Evaluación Económica	3.50
3.2.4.6	Análisis de Sensibilidad	3.50
3.3	Plan de Desarrollo Integral para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca con sondajes compartidos en Curimón	3.54
3.3.1	Proyecto Integral de Riego: Campo de sondajes con capacidad de 9 m3/s compartido entre los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca	3.55
A.	Riego de la Parte Baja del valle de Aconcagua con Campo de Sondajes de 9 m3/s en Curimón compartido con los valles de Ligua y Petorca	3.56

CAPITULO 3 (Cont.)

		Pág.
A.1	Descripción de Obras Propuestas	3.56
A.2	Secuencia de Etapas de Ejecución	3.57
A.3	Costos Económicos	3.57
A.4	Beneficios Económicos	3.59
A.5	Evaluación Económica	3.59
B.	Riego de los Valles de Ligua y Petorca con Campo de Sondajes de 9 m3/s en Curimón compartido con el valle de Aconcagua	3.61
B.1	Descripción de las Obras Propuestas	3.62
B.2	Secuencia de Etapas de Ejecución	3.62
B.3	Costos Económicos	3.63
B.4	Beneficios Económicos	3.63
B.5	Evaluación Económica	3.63
B.6	Análisis de Sensibilidad	3.68

CAPITULO 3 (Cont.)

		Pág.
3.3.1.0	Riego de los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca con Campo de Sondajes de 9 m3/s compartido	3.71
3.3.1.1	Descripción de Obras Propuestas	3.71
3.3.1.2	Secuencia de Etapas de Ejecución	3.71
3.3.1.3	Costos Económicos y Financieros	3.72
3.3.1.4	Beneficios Económicos y Financieros	3.72
3.3.1.5	Evaluación Económica	3.78
3.3.1.6	Análisis de Sensibilidad	3.81
3.3.2	Evaluación Económica del Plan de Desarrollo Integral de los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca con Campo de Sondajes de 9 m3/s en Curimón compartido	3.83
3.3.2.1	Descripción de las Proposiciones	3.83
3.3.2.2	Secuencia de Etapas de Ejecución	3.83
3.3.2.3	Costos Económicos y Financieros	3.85
3.3.2.4	Beneficios Económicos y Financieros	3.85
3.3.2.5	Evaluación Económica	3.85
3.3.2.6	Análisis de Sensibilidad	3.90
3.4	Plan de Desarrollo Integral para los valles de Ligua y Petorca con Embalse Los Angeles de 136 Mm3. Areas de Riego Actuales y Nuevas	3.92
3.4.1	Descripción de las Obras Propuestas	3.93
3.4.2	Secuencia de Etapas de Ejecución	3.94
3.4.3	Costos Económicos y Financieros	3.94
3.4.4	Beneficios Económicos y Financieros	3.99
3.4.5	Evaluación Económica	3.99
3.4.6	Análisis de Sensibilidad	3.103
3.5	Plan de Desarrollo Integral para los valles de Aconcagua, Ligua, Petorca y Zona Costera con Embalse Los Angeles de 370 Mm3	3.106

CAPITULO 3 (Cont.)

		Pág.
3.5.1	Proyecto Integral de Riego para los valles de Aconcagua, Ligua y Zona Costera con Embalse Los Angeles de 370 Mm3	3.107
3.5.1.1	Descripción de las Obras Propuestas	3.107
3.5.1.2	Secuencia de Etapas de Ejecución	3.111
3.5.1.3	Costos Económicos y Financieros	3.111
3.5.1.4	Beneficios Económicos y Financieros	3.114
3.5.1.5	Evaluación Económica	3.114
3.5.1.6	Análisis de Sensibilidad	3.118
3.5.2	Evaluación Económica del Plan de Desarrollo Integral para los valles de Aconcagua, Ligua, Petorca y la Zona Costera con Embalse Los Angeles de 370 Mm3	3.120
3.5.2.1	Descripción de Proposiciones	3.121
3.5.2.2	Secuencia de Etapas de Ejecución	3.121
3.5.2.3	Costos Económicos y Financieros	3.121
3.5.2.4	Beneficios Económicos y Financieros	3.124
3.5.2.5	Evaluación Económica	3.124
3.5.2.6	Análisis de Sensibilidad	3.128
3.6	Desarrollo de Polpaico con Proyecto Laguna del Inca	3.130
3.6.1	Descripción de Obras Propuestas	3.131
3.6.2	Etapas de Ejecución	3.131
3.6.3	Costos Económicos	3.131
3.6.4	Beneficios Económicos	3.132
3.6.5	Análisis Económico	3.132
3.6.6	Análisis de Sensibilidad	3.134
3.7	Laguna de Chepical	3.136
3.8	Resumen de Conclusiones	3.137

3. PLANES DE DESARROLLO INTEGRAL

El desarrollo integral del área que comprende este estudio requiere de la implementación de un conjunto de medidas tendientes a proveer a los agricultores de servicios de asistencia técnica, de un adecuado flujo de créditos, de estudios de mercado y, donde sea necesario, de obras de riego técnica y económicamente factibles que permitan mejorar el suministro de agua.

En este capítulo se presenta el estudio de la factibilidad económica del conjunto de proposiciones integradas en cinco planes:

1.- Plan de Desarrollo Integral para el valle de Putaendo con sondajes.
2.- Plan de Desarrollo Integral para el valle de Aconcagua con sondajes en Curimón.
3.- Plan de Desarrollo Integral para el valle de Aconcagua, Ligua y Petorca con sondajes compartidos en Curimón.
4.- Plan de Desarrollo Integral para los valles de Ligua y Petorca con Embalse Los Angeles.
5.- Plan de Desarrollo Integral para los valles de Aconcagua, Ligua, Petorca y la Zona Costera con Embalse Los Angeles.

Cada uno de ellos comprende un proyecto de desarrollo institucional para el o los valles involucrados y un proyecto de mejoramiento del suministro de agua para los sectores de riego que lo requieran.

Los detalles relativos al sistema institucional propuesto para la entrega, entre otros, de los servicios de asistencia técnica y legal a los agricultores se encuentran en el Capítulo 2 de este tomo.

Por su parte, el estudio de la factibilidad económica de los 5 proyectos de riego, que fueron seleccionados sobre la base de un análisis de menor costo (Tomo V, Capítulo 6), se presenta conjuntamente con la evaluación del plan al que pertenecen.

Además se presenta el estudio de factibilidad económica de dos proyectos menores, el de Laguna Chepical para la parte alta del valle de Ligua y el proyecto de Laguna del Inca para el área de Polpaico.

En las secciones 3.1 a 3.5 se presenta la evaluación de cada uno de los Proyectos de Riego y Planes de Desarrollo propuestos, incluyendo su descripción, un resumen de sus costos y beneficios, el análisis económico principal y diversos análisis de sensibilidad.

Como se indica en el Capítulo 1 de este Tomo, no se ha considerado factible hacer una separación precisa entre los beneficios derivados de los distintos componentes de un plan o proyecto dado, que se detallan a continuación:

- desarrollo agropecuario: cambios de patrones de cultivo
- mejoramiento tecnológico: asistencia técnica
- mejoramiento de la eficiencia de riego: embalses de noche, revestimiento de canales, etc.
- provisión de servicios de crédito y comercialización a través de las Corporaciones de Desarrollo, y
- mejor suministro de agua.

Los patrones de cultivo, los niveles de tecnología agrícola y la eficiencia de riego, actual y potencial, se han discutido y definido en los Tomos III, IV y V del presente informe.

Para representar las distintas situaciones, se ha utilizado la siguiente simbología de clasificación:

CP : patrones de cultivo, identificando la situación presente como CPo y la situación potencial futura como CP2.

F : nivel de tecnología representando el nivel actual como Fo y el nivel futuro como F1.

α : grado de eficiencia de riego, siendo α o la situación actual y α 1, la futura.

Utilizando esos símbolos, es posible representar toda una gama de situaciones. Así, para cada proyecto, las diversas etapas de desarrollo se representan de la siguiente manera:

a) CPo Fo α o : situación actual

b) CP2 Fo α o : cambio de patrón de cultivos como consecuencia del mayor suministro de agua, pero con los mismos niveles de tecnología agrícola y eficiencia de riego.

c) CP2 Fo α 1 y
CP2 F1 α o — cambio de patrón de cultivos, con el mismo nivel de tecnología agrícola pero con eficiencia de riego mejorada o vice-versa.

d) CP2 F1 α 1 — situación potencial futura, con cambios en los patrones de cultivo, en la tecnología agrícola y en la eficiencia de riego.

Utilizando el modelo de simulación del sistema (Tomo V), es posible ir variando cualesquiera de los elementos y obtener así una indicación de la importancia relativa de cada uno de ellos. Por ejemplo, los beneficios totales resultantes de un proyecto integral de desarrollo están dados por la siguiente diferencia:

$$CP2\ F1\ \alpha\ 1 - CPo\ Fo\ \alpha\ o$$

mientras que el efecto de no lograrse el mejoramiento tecnológico esperado está indicado por lo siguiente:

$$CP2\ F1\ \alpha\ 1 - CP2\ Fo\ \alpha\ 1$$

y la importancia de mejorar la eficiencia de riego se deduce de:

$$CP2\ F1\ \alpha\ 1 - CP2\ F1\ \alpha\ o$$

Aunque sería posible efectuar los cálculos paso a paso en la forma indicada, los consultores han considerado que tal procedimiento no tendría mayor significado de un modo preciso ya que los factores en juego están interrelacionados. En efecto, el cambio de patrón de cultivos de CPo a CP2 es debido en parte al mayor suministro de agua, pero también depende de varios otros factores tales como la asistencia técnica, la disponibilidad de crédito y de servicios de asesoría para comercialización. Del mismo modo, aunque el mejoramiento de la tecnología agrícola se deba principalmente a la asistencia técnica impartida es poco probable que se puede elevar apreciablemente su nivel sin un suministro confiable y adecuado de agua de riego.

Por consiguiente, los análisis económicos que se presentan en las secciones siguientes consideran cada plan y proyecto como un todo integrado, no obstante, en cada sección, estos análisis se han complementado con pruebas de sensibilidad de diferentes tipos que permiten evaluar la importancia relativa de componentes específicos del plan de desarrollo o del correspondiente proyecto de riego.

3.1 PLAN DE DESARROLLO INTEGRAL PARA EL VALLE DE PUTAENDO CON SONDAJES

El valle de Putaendo (Zona de Planificación 2) comprende 5.580 hectáreas de suelos bajo canales de riego. El área adolece de una escasez crónica de agua, los agricultores carecen de asistencia técnica, de fácil acceso al crédito y de servicios de comercialización.

Se propone para el desarrollo de este valle un plan que comprenda el siguiente conjunto de elementos:

- Constitución de una Corporación de Desarrollo Rural en Putaendo, el establecimiento de un campo de sondajes con una capacidad de 1,5 m3/seg, la construcción de nuevos canales y embalses de regulación, el revestimiento y mejoramiento de los canales existentes.

Las obras propuestas benefician a la totalidad del valle de Putaendo y, dada su interdependencia, se evalúan en conjunto.

El detalle relativo a la Corporación de Desarrollo Rural se encuentra en el Capítulo 2 de este Tomo y las obras de ingeniería propuestas se describen brevemente en la sección siguiente.

3.1.1 Descripción de las Obras Propuestas

El mejoramiento de la seguridad de riego de este valle se logra mediante un proyecto que combina un aumento de los recursos y un mejor uso de ellos. El aumento de los recursos se ha contemplado por medio de la explotación del acuífero existente en la parte baja del valle por medio de

19 sondajes distribuídos en el sector 4 del modelo de planificación. Estos sondajes permiten disponer de un caudal máximo de 1,5 m3/s durante todos los meses de la temporada de riego. El caudal que es posible extraer varía entre 120 y 70 lts/seg. por sondaje disminuyendo hacia aguas arriba de la confluencia del Putaendo con el Aconcagua. Las profundidades de habilitación de los mismos aumentan de los 140 a los 200 metros y los niveles dinámicos varían entre los 60 y 150 metros. Junto a la mayoría de los sondajes se han proyectado embalses acumuladores con capacidad de almacenamiento de 14 horas para el total del caudal extraído. El número de éstos alcanza a 8 y sus capacidades varían entre los 3.500 y los 7.000 m3. Para el resto de los sondajes se contempla utilizar un pequeño embalse existente y un embalse propuesto en las obras destinadas a lograr un mejor uso del agua.

Estas obras, que permiten un aumento de la eficiencia global del riego corresponden a embalses de acumulación nocturna destinados a dar regulación a la totalidad de la superficie del valle, mejoramiento de la red existente, construcción de nuevos canales y obras de distribución. El proyecto contempla la construcción de 4 embalses distribuídos en los sectores 3 y 4 con una capacidad total de 410.000 m3 dividida en dos embalses de 75.000, uno de 97.000 y otro de 163.000 m3. Dichos embalses, en conjunto con los 3 existentes, permiten una regulación total y se han diseñado para el almacenamiento durante 36 horas. Dos de los 3 embalses existentes necesitan trabajos adicionales. El primero y el más grande, con una capacidad de 264.000 m3 llamado Los Hornos, requiere de reparaciones en su obra de salida. El otro, ubicado junto a Piguchén, con una capacidad actual de 20.000 m3, necesita peraltar el muro de uno de sus costados para darle la capacidad necesaria de 35.000 m3.

El mejoramiento de la red de riego consiste en el revestimiento de un promedio de 2,5 metros de canal por hectárea con el propósito de disminuir las pérdidas por percolación que en ellos se producen. Se ha contemplado la construcción de 2 tramos de canal matriz. El primero, consiste en una prolongación en 8 kms. del canal Unificado entre el tranque Los Hornos y la cabecera del valle y un segundo tramo, de 5,1 kms, entre Piguchén y Tres Puentes, consiste en la prolongación hacia aguas arriba del canal Unificado de Rinconada de Silva.

Finalmente, se ha considerado necesaria la construcción de obras de distribución, a nivel de canal proyectadas como marcos partidores y a nivel predial concebidas como cajas de derivación.

Todo este sistema de canales, embalses y sondajes deberá ser operado en conjunto y requiere que se considere el valle (sectores 3 y 4) como un todo. (Ver Figura 3.1)

3.1.2 Secuencia de Etapas de Ejecución

La inversión necesaria para alcanzar el desarrollo propuesto se ha distribuído por etapas en un período de cinco años, las que se detallan en el Cuadro 3.1.

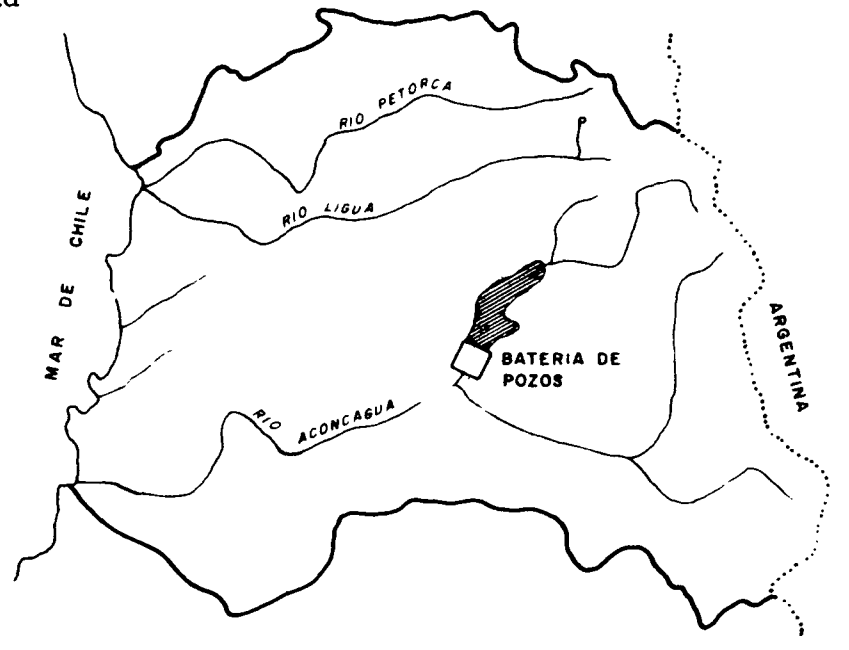
CUADRO 3.1 Secuencia de Etapas de Ejecución

Partidas	Año						
	1	2	3	4	5	6	Total
Obras de Ingeniería							
- Campo de Sondajes	28.2	71.8	-			-	100.0
- Mejoramiento red actual	34.4	65.6	-	-	-	-	100 0
- Nuevos Canales	27.3	72.7	-	-	-	-	100.0
- Embalses de Reg.	27.3	72.7	-		-	-	100.0
Desarrollo Agrícola							
- CODALP	100.0	-	-		-	-	100.0
- Corp. Desarrollo	100.0	-	-	-	-	-	100.0
- Aumento de Infraest. Agrícola	-	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	100.0

RESUMEN DE COSTOS

OBRAS DE INGENIERIA :

- 19 Pozos en el sector 4 con una capacidad máxima de extracción de 1.5 m^3/s
- Construcción de embalses de noche para regulación de los caudales del río
- Construcción de pequeños embalses para la acumulación de los caudales extraídos con los pozos
- Prolongación del canal Unificado y ramal a Rinconada Silva
- Construcción de obras de control y distribución en el canal Unificado
- Revestimiento de canales secundarios
- Reparación y adecuación de la red de riego y embalses existentes
- Construcción de obras de distribución
- Mantención de la infraestructura de riego



Costos 10^3 US$		Total	Año 1	Año 2	Año 3
Financieros	Inv.	4.973	1.436	3.537	
	ORM				90
Económicos	Inv.	4.592	1.326	3.266	
	ORM				85

Figura 3.1

Las obras de ingeniería podrían completarse en un plazo de dos años y la mayor parte de su costo (alrededor de un 70 por ciento) se concentraría en el segundo año. El organismo regional de desarrollo CODALP, así como la Corporación Rural de Putaendo deberían quedar constituídas el primer año. Las inversiones para cubrir los requerimientos de infraestructura agrícola que origina el cambio de patrones de cultivos se efectuaría en forma gradual, a medida que los agricultores respondan a la mayor disponibilidad de agua. Dado que esa inversión la llevarían a cabo los agricultores en forma individual, no es posible predecir con exactitud el momento en el que ocurrirán pero, para los efectos del análisis económico y financiero, se ha considerado razonable un período de cinco años.

Por su parte, se ha estimado que los beneficios se comenzarían a generar desde el año siguiente a la provisión de agua (año 3), alcanzando el nivel correspondiente a CP2 Fo α 1 al cabo de cinco años (año 7), para seguir aumentando hasta el nivel CP2 F1 α 1 a lo largo de otro período de cinco años (hasta el año 12). De ahí en adelante, se ha considerado que el nivel de los beneficios agrícolas se mantendrá constante durante el resto de la vida útil del proyecto. En otras palabras, se ha supuesto que el incremento en los beneficios durante los primeros años se derivará del cambio en los patrones de cultivos, mientras que el mejoramiento de la tecnología agrícola tardará en manifestar sus efectos por lo menos hasta la última mitad del período de 10 años.

3.1.3 Costos Económicos y Financieros

Los precios unitarios para las obras de ingeniería se detallan en el Anexo del Tomo V y el presupuesto del proyecto para Putaendo aparece en el Capítulo 8 del mismo Tomo.

El costo del desarrollo agrícola a través de la Corporación de Desarrollo Rural de Putaendo se indica en el Capítulo 2 de este Tomo, así como el costo del organismo regional propuesto CODALP. Esos costos se elaboraron sobre la base de las proposiciones relativas a esas organizaciones que se presentan en el Capítulo 10 del Tomo IV.

En el Cuadro 3.2 se consignan las inversiones necesarias y los correspondientes costos anuales, tanto en precios económicos como financieros. Todos los valores están expresados en dólares de Junio de 1978 y han sido estimados de acuerdo con las normas estipuladas por ODEPLAN (1979) para estos efectos (ver Tomo III, Capítulo 2).

CUADRO N° 3.2 Costo Estimado de Inversión y Operación
(miles de dólares)

Partidas	Económico	Financiero
Costos de Inversiones		
Obras de ingeniería		
Mejoramiento de red actual	609.310	653.342
Nuevos canales	466.585	499.330
Embalses de regulación	260.589	281.647
Campo de sondajes	3.255.259	3.538.801
Sub-total	4.591.743	4.973.120
Desarrollo Agrícola		
CODALP	8.918	11.408
Corporación de Desarrollo de Putaendo	166.000	186.200
Aumento de la infraestructura agrícola	179.721	197.280
Sub-total	354.639	394.888
Costos Totales de Inversiones	4.946.382	5.368.008
Costos Anuales		
Obras de Ingeniería	84.600	90.200
CODALP	20.668	22.433
Corporación de Desarrollo de Putaendo	242.100	381.400
Aumento en los costos fijos agrícolas	9.038	9.921
Costos Totales Anuales	356.406	503.954

El aspecto de los costos en moneda extranjera se trata separadamente para todos los proyectos de desarrollo en el Capítulo 4. En el caso del valle de Putaendo, alcanzan a algo más de 20 por ciento del costo financiero total.

El costo de la mano de obra para las obras de ingeniería alcanza, en precios económicos, a un poco más de un millón de dólares, representando un 23.9 por ciento del costo total y constituyendo un factor importante del mismo. En vista de una posible sobreestimación del valor sombra de la mano de obra (ver Capítulo 1), el costo de las obras de ingeniería podría haber sido sobreestimado hasta en un 12 por ciento. Esta posibilidad se considera más adelante en el análisis de sensibilidad que se presenta en la sub-sección 3.1.6.

3.1.4 Beneficios Económicos y Financieros

Los sectores de riego 3 y 4 de la sectorización efectuada con fines de planificación se verían directamente beneficiados con este proyecto, mientras que los sectores 5 al 17, los que unidos a los sectores 1 y 2 forman el valle de Aconcagua, sufrirían pérdidas marginales debido a la disminución de las recuperaciones causada por una mayor eficiencia de riego en el valle de Putaendo. Teniendo en cuenta este efecto indirecto y el patrón de incremento de los beneficios indicado en la Sección 3.1.2, se ha efectuado la proyección de dichos beneficios en el tiempo, la que se indica en el Cuadro 3.3.

La metodología empleada para calcular esos beneficios se describe en el Capítulo 3 del Tomo V.

La información de entrada son los márgenes y patrones de cultivos, tanto para la situación actual como para la futura que se presentan en los Tomos III y IV. Sin embargo, conviene hacer notar que las cifras indicadas en el Cuadro 3.3 no resultan de la simple multiplicación de los márgenes por la superficie plantada con cada cultivo. En efecto, la metodología empleada para el cálculo de los beneficios considera fallas parciales en años en que ocurre un déficit de agua y, por lo tanto, los beneficios estimados que aparecen en el Cuadro 3.3 son algo inferiores a los que resultarían de la multiplicación mencionada.

CUADRO 3.3 Generación de los Beneficios Agrícolas Anuales
(Millones de US$ de Junio 1978)

Año	A Precios Económicos			A Precios Financieros		
	Benef. futuros	Benef. actuales	Incre-mento	Benef. futuros	Benef. actuales	Incre-mento
1	1.080	1.080	-	1.389	1.389	-
2	1.080	1.080	-	1.389	1.389	-
3	1.469	1.080	0.389	1.711	1.389	0.322
4	1.857	1.080	0.777	2.032	1.389	0.643
5	2.246	1.080	1.166	2.354	1.389	0.965
6	2.634	1.080	1.554	2.675	1.389	1.286
7	3.023	1.080	1.943	2.997	1.389	1.608
8	3.260	1.080	2.180	3.280	1.389	1.891
9	3.496	1.080	2.416	3.563	1.389	2.174
10	3.733	1.080	2.653	3.847	1.389	2.458
11	3.969	1.080	2.889	4.130	1.389	2.741
12-52	4.206	1.080	3.126	4.413	1.389	3.024

3.1.5 Evaluación Económica

Reuniendo los costos y beneficios, a precios económicos, indicados en las secciones anteriores, el Cuadro 3.4 presenta el flujo de caja correspondiente al plan de desarrollo integral para el valle de Putaendo.

El flujo de caja neto es negativo en los tres primeros años, pasando a positivo de ahí en adelante, para llegar a un nivel constante de 2.8 millones de dólares anuales desde el año 12.

El valor presente neto del plan integral es de 7.1 millones de dólares a una tasa de descuento del 12 por ciento y la tasa interna de retorno es de 22.3 por ciento. Por consiguiente, el plan resulta económicamente viable, de acuerdo con los criterios establecidos por ODEPLAN para la evaluación de proyectos.

CUADRO 3.4 Evaluación Económica del Plan de Desarrollo Integral para el valle de Putaendo con sondajes (millones de US$ de junio de 1978)

Item	Año de Desarrollo											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12-52
BENEFICIOS 1/												
Producción Futura $CP_2F_1\alpha_1$	1.080	1.080	1.469	1.857	2.246	2.634	3.023	3.260	3.496	3.733	3.969	4.206
Producción Actual $CP_0F_0\alpha_0$	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080	1.080
Incremento de Beneficios	-	-	0.389	0.777	1.166	1.554	1.943	2.180	2.416	2.653	2.889	3.126
COSTOS DE INVERSION 2/												
Obras de ingeniería	1.326	3.266										
CODALP	0.009											
CDR Putaendo	0.166											
Aumento Infr. Agrícola	-	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036						
Subtotal	1.501	3.302	0.036	0.036	0.036	0.036						
COSTOS DE OPERACION 3/												
Obras de ingeniería	-	-	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085
CODALP	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
CDR Putaendo	0.242	0.242	0.242	0.242	0.242	0.242	0.242	0.242	0.242	0.242	0.242	0.242
Aumento Costos Fijos	-	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
Subtotal	0.263	0.272	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357
COSTOS TOTALES	1.764	3.574	0.393	0.393	0.393	0.393	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357
FLUJO DE CAJA NETO	(1.764)	(3.574)	(0.004)	0.384	0.773	1.161	1.586	1.823	2.059	2.296	2.532	2.769

VPN 8% 16.182
VPN 12% 7.078
VPN 16% 2.926

Tasa Interna de Retorno: 22.3%

1/ Ver Cuadro 3.3 2/ Ver Cuadro 3.2 3/ Ver Cuadro 3.2

Los antecedentes para un análisis similar al anterior, en precios financieros se presentan en el Cuadro 3.5. El valor presente del flujo de caja neto a una tasa de descuento del 12 por ciento es de 4.4 millones de dólares y la tasa interna de retorno alcanza a un 17.7 por ciento.

El análisis detallado del financiamiento de los planes según la capacidad de pago de los agricultores se presenta por zona de planificación en el Capítulo 4 de este Tomo.

3.1.6 Análisis de Sensibilidad

Como se indica en el Capítulo 1, cada uno de los planes y proyectos considerados se sometieron a cuatro tipos de análisis de sensibilidad. Las interrogantes básicas que se plantearon son las siguientes:

a) Cuál sería el efecto de variar tanto los costos como los beneficios en más o menos 20 por ciento.

b) Cuáles son las variaciones porcentuales, tanto en costos como en beneficios, que serían necesarias para modificar la conclusión del análisis general.

c) Cuál sería el efecto sobre la viabilidad del plan o proyecto de no alcanzar el nivel de tecnología agrícola previsto (es decir, si se alcanza CP2 Fo α 1, pero no CP2 F1 α 1).

d) Cuál sería el efecto sobre la viabilidad del Proyecto Integral de Riego de cambios en la cronología de las inversiones en obras de riego.

El resultado de los dos primeros tipos de análisis de sensibilidad se presenta en el Cuadro 3.6. En dicho cuadro se puede observar que, aún cuando los costos se hubieran estimado en un 20 por ciento menos que los efectivos y, simultáneamente, los beneficios se hubieran sobreestimado en el mismo porcentaje, el plan seguiría proporcionando un retorno neto positivo a la tasa de descuento de 12 por ciento. En realidad es posible, como se indica en el Capítulo 1 y también en la Sección 3.1.3, que los costos hayan sido sobreestimados y los beneficios subestimados. De ser este el caso, el retorno neto a una tasa de descuento del 12 por ciento podría acercarse a los 11.2 millones de dólares.

CUADRO 3.5 Evaluación del Plan de Desarrollo Integral para el valle de Putaendo con sondajes: precios financieros (millones de dólares de junio 1978)

Item	Año de Desarrollo											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12-52
BENEFICIOS[1]/												
Producción Futura $CP_2F_1\alpha_1$	1.389	1.389	1.711	2.032	2.354	2.675	2.997	3.280	3.563	3.847	4.130	4.413
Producción Actual $CP_0F_0\alpha_0$	1.389	1.389	1.389	1.389	1.389	1.389	1.389	1.389	1.389	1.389	1.389	1.389
Incremento de Beneficios	-	-	0.322	0.643	0.965	1.286	1.608	1.891	2.174	2.458	2.741	3.024
COSTOS DE INVERSION[2]/												
Obras de ingeniería	1.436	3.537										
CODALP	0.011											
CDR Putaendo	0.186											
Aumento Infr. Agrícola	-	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039						
Subtotal	1.633	3.576	0.039	0.039	0.039	0.039						
COSTOS DE OPERACION[3]/												
Obras de ingeniería	-	-	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090
CODALP	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
CDR Putaendo	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381
Aumento Costos Fijos	-	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
Subtotal	0.404	0.414	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504
COSTOS TOTALES	2.037	3.990	0.543	0.543	0.543	0.543	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504
FLUJO DE CAJA NETO	(2.037)	(3.990)	(0.221)	0.100	0.422	0.743	1.104	1.387	1.670	1.954	2.237	2.520

VPN 8% 12.374
VPN 12% 4.436
VPN 16% 0.902

Tasa Interna de Retorno: 17.7%

1/ Ver Cuadro 3.3 2/ Ver Cuadro 3.2 3/ Ver Cuadro 3.2

CUADRO 3.6 Análisis de Sensibilidad de Beneficios y Costos

	Prueba de Sensibilidad	Valor Actual Neto 12% (millones de US$)
1.	Costos incrementados en 20% y Beneficios reducidos en 20%	2.913
2.	Resultado del Análisis General	7.078
3.	Costos reducidos en 20% y Beneficios incrementados en 20%	11.243
		(Porcentaje)
4.	Incremento de costos para modificar la conclusión general	103.0
5.	Reducción de beneficios para modificar la conclusión general	50.7

En la segunda prueba de sensibilidad, también indicada en el Cuadro 3.6 se puede observar que sería necesaria una reducción de aproximadamente un 50 por ciento de los beneficios estimados para invertir la conclusión del análisis general mientras que los costos deberían prácticamente duplicarse para que eso ocurriera.

El tercer tipo de análisis de sensibilidad se presenta en el Cuadro 3.7. En éste se examina el efecto de no lograr el nivel de tecnología agrícola previsto, a pesar de la constitución de la Corporación de Desarrollo Rural de Putaendo y del programa de asistencia técnica propuesto.

CUADRO 3.7 Análisis de Sensibilidad del Efecto de no Alcanzar el Nivel Tecnológico Esperado (Precios Económicos)

Año	Incremento de Beneficios	Costos del Plan	Saldo
1	-	1.764	(1.764)
2	-	3.574	(3.574)
3	0.389	0.393	(0.004)
4	0.777	0.393	0.384
5	1.166	0.393	0.773
6	1.554	0.393	1.161
7-52	1.943	0.357	1.586

VPN 8% : 8.970
VPN 12% : 3.503 Tasa Interna de Retorno : 18.5
VPN 16% : 0.941

En el Cuadro 3.7 se puede ver que, aún cuando no se alcanzara el nivel de tecnología agrícola previsto, el plan de desarrollo seguiría siendo viable, proporcionando un retorno neto de 3.5 millones de dólares a una tasa de descuento del 12 por ciento y una tasa interna de retorno del 18.5 por ciento.

Por último, se estimó el impacto de posibles cambios en la cronología de las inversiones en obras de riego. El resultado del análisis indica que, para una prolongación en el tiempo de construcción de las obras, del plazo original de 2 años a 3 años el valor presente neto del plan disminuye a 5.8 millones de dólares en comparación con el resultado del análisis principal y la tasa interna de retorno es de 20.1 por ciento. No se analiza el impacto de una reducción en el plazo de construcción especificado por cuanto en este caso particular el diseño original se efectuó sobre la base del plazo mínimo necesario.

El conjunto de pruebas de sensibilidad llevado a cabo evidencia que las conclusiones derivadas del análisis general (Sección 3.1.5) son sumamente estables. El Plan de Desarrollo Integral para el valle de Putaendo

proporciona un retorno de 7.1 millones de dólares y una tasa interna de retorno de 22.3 por ciento. Una reducción de los beneficios y un incremento de los costos de un 20 por ciento no modificaría la viabilidad del plan y, aún si no se alcanzara el nivel F1 de tecnología agrícola, el plan seguiría teniendo una tasa interna de retorno superior al 12 por ciento, que corresponde a la tasa límite establecida por ODEPLAN como criterio básico en la evaluación de proyectos. Se recomienda, por lo tanto, que el desarrollo del valle de Putaendo se lleve a cabo de acuerdo con la planificación indicada.

3.2 PLAN DE DESARROLLO INTEGRAL PARA EL VALLE DE ACONCAGUA CON SONDAJES EN CURIMON

El valle de Aconcagua, que comprende a las zonas de planificación 1, 3 y 4, tiene una superficie de 61.185 hectáreas bajo canales de riego.

De las tres zonas que forman parte del valle, solamente la última adolece de déficit de agua para riego que requiere de una solución. Por su parte, en la Zona 1 se puede mejorar la eficiencia de riego y en la Zona 3 existen áreas que pueden quedar aptas para el cultivo mediante la construcción de obras de drenaje. En general, se estima que los agricultores de las tres zonas pueden incrementar considerablemente su productividad, si se les provee de servicios de asistencia técnica y legal y de canales de acceso al crédito.

En consideración de los aspectos antes mencionados el Plan de Desarrollo Integral propuesto para el valle de Aconcagua contempla los siguientes elementos:

a) Establecimiento de la Corporación de Desarrollo Rural en Los Andes y obras de mejoramiento en el actual sistema de riego en la Zona 1.

b) Establecimiento de la Corporación de Desarrollo en San Felipe y obras de drenaje en las áreas de Catemu, Llay-Llay y Panquehue en la Zona 3.

c) Establecimiento de la Corporación de Desarrollo Rural de Quillota e implementación de un Proyecto Integral de Riego para la Zona 4 (Sectores de riego 10 al 17) que comprende el establecimiento de un campo de sondajes en Curimón con capacidad de 9 m^3/seg, la construcción de embalses nocturnos, el mejoramiento de la red actual de canales y la ejecución de obras de drenaje en la áreas de Hijuelas, Nogales y Quillota.

Los proyectos para la parte baja del valle de Aconcagua y los de mejoramiento de las Zonas 1 y 3 se analizan en forma independiente para determinar su factibilidad y posteriormente se presenta el análisis del Plan como un todo.

3.2.1 Proyecto Integral de Riego para la parte baja del valle de Aconcagua con sondajes de 9 m3/s en Curimón

Las obras de ingeniería propuestas se describen en la subsección siguiente y el desarrollo agropecuario se detalla en el Capítulo 2 de este Tomo.

3.2.1.1 Descripción de las Obras Propuestas

El proyecto seleccionado para el mejoramiento de la seguridad de riego de la Zona 4 del valle de Aconcagua consiste en el aumento de los recursos disponibles, por medio de la explotación del acuífero existente en la zona de Curimón y San Felipe y en el mejoramiento de la red de riego existente, aumentando la capacidad de regulación nocturna y ensanchando algunos canales que no poseen la capacidad necesaria.

El incremento de los recursos para el riego de 23963 hectáreas se logra explotando el acuífero existente en la Zona 1 por medio de un campo de sondajes de 90 pozos con una capacidad máxima de 9 m3/s . El pozo representativo promedio del campo tiene 120 metros de profundidad y, cuando el sistema está en su máximo de explotación, extrae 100 lts/seg con un nivel dinámico de 80 metros.

El campo de sondajes está formado por un sistema de 45 pozos ubicados en la ribera norte del río Aconcagua, aproximadamente 5 kms al oriente de la ciudad de San Felipe abarcando un área de 8 kms2 y por otro sistema, también de 45 pozos, ubicado en la ribera sur del río y que se extiende entre el pueblo de Curimón y Rinconada de Los Andes, cubriendo un área de 11 kms2.

Los caudales extraídos son conducidos por una red cerrada de tuberías de cemento comprimido que después de captar todos los recursos, se empalma a un canal revestido único, ubicado en la ribera norte, que entrega las aguas al río aguas abajo de la ciudad de San Felipe.

El caudal extraído del sistema sur cruza el cauce del río en un sifón de 1.750 metros para empalmar directamente al canal antes mencionado, mientras que el caudal entregado al río es distribuído por la misma red de canales que, con excepción de los canales Mauco y Waddington, se encuentran en condiciones de conducir el agua necesaria para abastecer los sectores que dominan.

El proyecto incluye la construcción de embalses de noche en casi todos los sectores de manera de aumentar el aprovechamiento de los recursos. El volumen de almacenamiento propuesto corresponde a un incremento de un 20 por ciento de la capacidad de regulación actual, sin alcanzar la regulación total del sistema. También se han considerado los proyectos de ensanche de los canales Mauco y Waddington. El mejoramiento del resto de los canales y del sistema de regadío en general se incluye en la mantención y operación de los mismos (Ver Figura 3.2).

Se propone, además, llevar a cabo obras de drenaje que benefician a 538 hectáreas en Hijuelas y Nogales y 1.590 hectáreas en Quillota. Los detalles relativos a los costos y su derivación se presentan en el Tomo V, Capítulo 6.

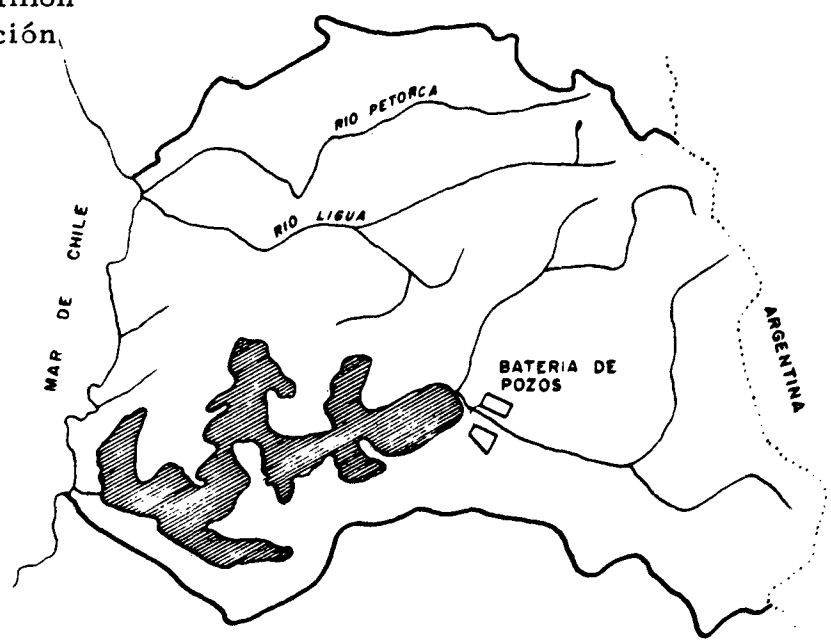
3.2.1.2 Secuencia de Etapas de Ejecución.

Se ha considerado factible completar las obras de ingeniería necesarias en un plazo de tres años. Sin embargo, durante el segundo año se cuenta con una capacidad instalada de aproximadamente 5 m3 /seg por lo

RESUMEN DE COSTOS

OBRAS DE INGENIERIA:

- Campo de sondajes entre San Felipe y Curimón de 9 m^3/s de capacidad máxima de extracción
- Reparación de los canales Mauco y Waddington
- Construcción de embalses de noche en los Sectores 10 a 17
- Mantención y reparación de la red de canales e infraestructura de distribución
- Obras de Drenaje en las áreas de Hijuelas, Nogales y Quillota



Costos 10^3 US$		Total	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4						
Financieros	Inv.	20.880	5.899	12.343	2.638							
	ORM					521						
Económicos	Inv	19.246	5.437	11.388	2.421							
	ORM					486						

Figura 3.2

que se cree probable que los agricultores empiecen a invertir en infraestructura predial antes del Año 3 y se estima que la inversión de capital alcanzará el nivel previsto en un plazo de cinco años. Las etapas de los costos de inversión se indican en el Cuadro 3.8.

CUADRO 3.8 Secuencia de Etapas de Ejecución
(Porcentaje)

Partidas	Año						
	1	2	3	4	5	6	Total
Obras de Ingeniería							
- Campo de sondajes	28.5	57.4	14.1	-	-	-	100.0
- Mejor. de canales	4.2	95.8	-	-	-	-	100.0
- Embalses Nocturn.	23.6	38.2	38.2	-	-	-	100.0
- Obras de Drenaje	31.6	68.4	-	-	-	-	100.0
Desarrollo Agrícola							
- CODALP	100.0	-	-	-	-	-	100.0
- Corp. de Desarrollo	100.0	-	-	-	-	-	100.0
- Aumento de la Infraest. Agrícola	-	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	100.0

Los costos anuales se han expresado en un flujo equivalente constante durante la vida del proyecto y, en la Sección 3.2.1.3 se presenta el detalle de dichos costos.

El incremento de beneficios se empezará a producir a partir del año en que se terminen las obras de ingeniería con una capacidad de 9 m3/seg. Se ha considerado que durante los primeros cinco años se alcanzará un nivel intermedio representado por CP2 Fo α 1 para pasar luego de otro período de cinco años al nivel máximo potencial de CP2 F1 α 1 que considera el mejoramiento tecnológico proyectado. Este último nivel se mantendría constante desde entonces por el resto de los 50 años de vida del proyecto.

3.2.1.3 Costos Económicos y Financieros.

La inversión total necesaria para el desarrollo de la Zona 4 del valle de Aconcagua se estima en 20.9 millones de dólares en precios económicos y los costos anuales en la suma de 1.6 millones de dólares. El presupuesto estimado de las obras de ingeniería, de la corporación propuesta y de las inversiones necesarias en infraestructura agrícola junto con sus respectivos costos anuales se consignan en el Cuadro 3.9.

CUADRO 3.9 Costo Estimado de Inversión y Operación 1/

(miles de dólares)

Partida	Precios Económicos	Precios Financieros
Costos de Inversión		
Obras de Ingeniería		
- Campo de Sondajes: Curimón	15.963.440	17.312.490
- Mejoramiento de Canales	843.700	901.910
- Embalses Nocturnos	647.800	720.000
- Obras de Drenaje	1.789.780	1.944.955
Sub-total	19.244.720	20.879.355
Desarrollo Agrícola		
- CODALP	67.000	70.000
- Corporación de Desarrollo	649.600	728.500
- Aumento de la Infraestructura Agrícola	895.000	990.000
Sub-total	1.611.600	1.788.500
Costos Totales de Inversión	20.856.320	22.667.855
Costos Anuales		
- Obras de Ingeniería	485.768	520.980
- CODALP	144.000	154.000
- Corporación de Desarrollo	947.100	1.515.400
- Aumento en los Costos Fijos	21.000	23.967
Costos Totales Anuales	1.597.868	2.214.347

1/ : Los costos se presentan detallados hasta unidades de dólares con el fin de cuadrar las operaciones pero no tienen la precisión que eso parecería implicar.

Como lo indica el Cuadro 3.9 cerca del 92 por ciento de los costos totales de inversión corresponden a las obras de ingeniería y sólo un 8 por ciento al desarrollo agropecuario. Los costos anuales, en cambio, corresponden en aproximadamente un 70 por ciento al desarrollo agropecuario y el restante 30 por ciento a las obras de ingeniería. El análisis del impacto de variaciones en los costos sobre la factibilidad del proyecto se analiza en la Subsección 3.2.1.6.

3.2.1.4 Beneficios Económicos y Financieros.

El campo de sondajes de Curimón beneficiaría a los sectores de riego 10 al 17 en el valle de Aconcagua, cuyos beneficios se generarán en la secuencia que se detalla en el Cuadro 3.10 en precios tanto económicos como financieros.

Se estimó que en la situación actual (CPo Fo α o), los beneficios obtenidos en los sectores mencionados alcanzan a 8.0 millones de dólares al año en promedio en términos de precios económicos, los que aumentarán gradualmente hasta tomar un valor de 24.2 millones de dólares en la situación CP2 F1 α 1 que se alcanza durante el año 13. El incremento de los beneficios empezará a generarse parcialmente al tercer año, al contar con una capacidad instalada de alrededor de 5 m3/s, y totalmente una vez completadas las obras de ingeniería para 9 m3/s, con lo cual se espera que llegue a 16.2 millones de dólares al año al alcanzar el desarrollo pleno.

CUADRO 3.10 Generación de los Beneficios Agrícolas Anuales (millones de US$ de Junio 1978)

Año	A Precios Económicos			A Precios Financieros		
	Benef. futuros	Benef. actuales	Incre-mento	Benef. futuros	Benef. actuales	Incre-mento
1	8.010	8.010	-	10.562	10.562	-
2	8.010	8.010	-	10.562	10.562	-
3	8.645	8.010	0.635	11.292	10.562	0.730
4	9.280	8.010	1.270	12.022	10.562	1.460
5	9.915	8.010	1.905	12.752	10.562	2.190
6	10.550	8.010	2.540	13.482	10.562	2.920
7	11.185	8.010	3.175	14.212	10.562	3.650
8	13.782	8.010	5.772	16.942	10.562	6.380
9	16.379	8.010	8.369	19.672	10.562	9.110
10	18.976	8.010	10.966	22.402	10.562	11.840
11	21.573	8.010	13.563	25.132	10.562	14.570
12-53	24.170	8.010	16.160	27.862	10.562	17.300

3.2.1.5 Evaluación Económica.

El análisis económico del proyecto integral de riego para la parte baja del valle de Aconcagua se presenta en el Cuadro 3.11. La información necesaria para este análisis se encuentra en las Subsecciones 3.2.1.2 a 3.2.1.4 anteriores.

Debido al período de tres años requerido para completar la construcción de las obras de ingeniería y a la generación relativamente lenta del incremento de beneficios en los primeros años, los saldos de flujo de caja no se tornan positivos hasta el año 5, y el flujo de caja acumulativo sigue negativo hasta el año 11.

Sin embargo, como lo indica el Cuadro 3.11, el valor presente neto del flujo de caja es de 27.2 millones de dólares a una tasa de descuento del 12 por ciento y la tasa interna de retorno es de 19.4 por ciento. Esos resultados cumplen con los criterios establecidos por ODEPLAN para la evaluación de la factibilidad económica de proyectos y por consiguiente el proyecto integral de riego para la Zona 4 resulta ser viable.

CUADRO 3.11 Evaluación Económica del Proyecto Integral de Riego para el valle de Aconcagua con sondajes en Curimón (millones de US$ de junio de 1978)

Item	Año de Desarrollo												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-53
BENEFICIOS 1/													
Producción Futura $CP_2F_1\alpha_1$	8.010	8.010	8.645	9.280	9.915	10.550	11.185	13.782	16.379	18.976	21.573	24.170	24.170
Producción Actual $CP_0F_0\alpha_0$	8.010	8.010	8.010	8.010	8.010	8.010	8.010	8.010	8.010	8.010	8.010	8.010	8.010
Incremento de Beneficios	-	-	0.635	1.270	1.905	2.540	3.175	5.772	8.369	10.966	13.563	16.160	16.160
COSTOS DE INVERSION 2/													
Obras de ingeniería	4.872	10.163	2.421										
CODALP	0.067												
CDR Quillota	0.650												
Aumento Infr. Agrícola	-	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179							
Obras de Drenaje	0.565	1.225											
Subtotal	6.154	11.567	2.600	0.179	0.179	0.179							
COSTOS DE OPERACION 3/													
Obras de ingeniería	-	-	-	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429
CODALP	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144
CDR Quillota	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947
Aumento Costos Fijos	-	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
Obras de Drenaje	0.011	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
Subtotal	1.102	1.169	1.169	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598
COSTOS TOTALES	7.256	12.736	3.769	1.777	1.777	1.777	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598	1.598
FLUJO DE CAJA NETO	(7.256)	(12.736)	(3.134)	(0.507)	0.128	0.763	1.577	4.174	6.771	9.368	11.965	14.562	14.562
VPN 8% 71.090 VPN 12% 27.158 VPN 16% 8.190	Tasa Interna de Retorno: 19.4%												

1/ Ver Cuadro 3.10 2/ Ver Cuadro 3.9 3/ Ver Cuadro 3.9

CUADRO 3.12 Evaluación del Proyecto Integral de Riego para el valle de Aconcagua con sondajes en Curimón: precios financieros (millones de US$ de junio de 1978)

Item	Año de Desarrollo												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-53
BENEFICIOS 1/													
Producción Futura $CP_2F_1\alpha_1$	10.562	10.562	11.292	12.022	12.752	13.482	14.212	16.942	19.672	22.402	25.132	27.862	27.862
Producción Actual $CP_0F_0\alpha_0$	10.562	10.562	10.562	10.562	10.562	10.562	10.562	10.562	10.562	10.562	10.562	10.562	10.562
Incremento de los Beneficios	-	-	0.730	1.460	2.190	2.920	3.650	6.380	9.110	11.840	14.570	17.300	17.300
COSTOS DE INVERSION 2/													
Obras de Ingeniería	5.285	11.012	2.638										
CODALP	0.070												
CDR Quillota	0.729												
Aumento Infr. Agrícola	-	0.198	0.198	0.198	0.198	0.198							
Obras de Drenaje	0.614	1.331											
Subtotal	6.698	12.541	2.836	0.198	0.198	0.198							
COSTOS DE OPERACION 3/													
Obras de ingeniería	-	-	-	0.459	0.459	0.459	0.459	0.459	0.459	0.459	0.459	0.459	0.459
CODALP	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154
CDR Quillota	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515
Aumento Costos Fijos	-	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
Obras de Drenaje	0.012	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062
Subtotal	1.681	1.754	1.754	2.213	2.213	2.213	2.213	2.213	2.213	2.213	2.213	2.213	2.213
COSTOS TOTALES	8.379	14.295	4.590	2.411	2.411	2.411	2.213	2.213	2.213	2.213	2.213	2.213	2.213
FLUJO DE CAJA NETO	(8.379)	(14.295)	(3.860)	(0.951)	(0.221)	0.509	1.437	4.167	6.897	9.627	12.357	15.087	15.087

VPN 8% 70.382
VPN 12% 25.209
VPN 16% 5.839

Tasa Interna de Retorno: 18.2%

1/ Ver Cuadro 3.10 2/ Ver Cuadro 3.9 3/ Ver Cuadro 3.9

En el Cuadro 3.12 se presenta el resultado del análisis anterior en precios financieros. Los primeros 6 años del flujo de caja son negativos para luego tornarse positivo y alcanzar un valor positivo máximo de 15.1 millones de dólares.

El valor presente neto del flujo de caja es de 25,2 millones de dólares a una tasa de descuento de 12 por ciento y la tasa interna de retorno asciende a 18.2 por ciento.

3.2.1.6 Análisis de Sensibilidad.

Como en el caso de Putaendo se han aplicado cuatro tipos de pruebas de sensibilidad al análisis económico del proyecto para el valle de Aconcagua.

En el Cuadro 3.13 se muestran los efectos de aumentar y disminuir simultáneamente los costos y los beneficios del proyecto en un 20 por ciento y los cambios porcentuales que serían necesarios en ambos factores para invertir las conclusiones del análisis económico general.

CUADRO 3.13 Análisis de Sensbilidad de Beneficios y Costos

Prueba de Sensibilidad	Precios Económicos Valor Actual Neto 12% (millones de US$)
1. Costos incrementados en 20% y Beneficios reducidos en 20%	10.100
2. Resultado del Análisis General	27.158
3. Costos reducidos en 20% y Beneficios incrementados en 20%	44.216
	(Porcentaje)
4. Incremento de Costos para modificar la conclusión general	93.4
5. Reducción de Beneficios para modificar la conclusión general	48.3

El Cuadro 3.13 pone en evidencia la gran estabilidad del resultado del análisis económico principal. Aún cuando los costos se hubieran subestimado en un 20 por ciento y, simultáneamente se hubieran sobreestimado los beneficios en el mismo porcentaje, el proyecto seguiría siendo viable, proporcionando un retorno neto de 10.1 millones de dólares en valor presente a una tasa de descuento de 12 por ciento. De hecho, es probable que el caso sea a la inversa y se hayan sobreestimado los costos y subestimado los beneficios, en razón de las normas de ODEPLAN relacionadas con el precio sombra de la mano de obra.

En el mismo cuadro se puede observar que serían necesarios fuertes cambios porcentuales en las estimaciones de costos y beneficios para hacer variar las conclusiones del análisis general. Los beneficios deberían reducirse en más de un 48.3 por ciento o bien los costos aumentar en más de un 93.4 por ciento para que la tasa interna de retorno resulte ser inferior al 12 por ciento.

En el Cuadro 3.14 se analiza el efecto que tendría sobre la viabilidad del proyecto el que no se lograse el desarrollo tecnológico previsto. En este análisis se supone que, aún cuando se hubiera adoptado el patrón de cultivos contemplado para el futuro al disponer de una mayor provisión de agua, la tecnología agrícola se mantiene en su nivel actual.

CUADRO 3.14 Análisis de Sensibilidad del Efecto de no Alcanzar el Nivel Tecnológico Esperado

		Precios Económicos	
Año	Incremento de Beneficios	Costos del Proyecto	Saldo
1	-	7.256	(7.256)
2	-	12.736	(12.736)
3	0.635	3.769	(3.134)
4	1.270	1.777	(0.507)
5	1.905	1.777	0.128
6	2.540	1.777	0.763
7-53	3.175	1.598	1.577
VPN 8% : (7.842)			
VPN 12% : (12.100)		Tasa Interna de Retorno: 5.1%	
VPN 16% : (13.592)			

Fuente: Cuadro 3.11

Bajo este supuesto, el valor presente neto del proyecto resulta ser - 12.1 millones de dólares a una tasa de descuento del 12 por ciento y la tasa interna de retorno disminuye a 5.1 por ciento. De acuerdo con estos resultados, es evidente que el desarrollo de la Zona 4 no se puede justificar en términos económicos, a menos que la Corporación de Desarrollo Rural de Quillota sea debidamente implementada y que alcance el objetivo de elevar el nivel de productividad agrícola.

Como se mencionó en el Capítulo 2, Sección 2.3 de este Tomo, los costos del proyecto de desarrollo agropecuario alcanzan a sólo el 10 por ciento del costo total del proyecto y, sin embargo, como se evidencia en el Cuadro 3.14 este componente es de una importancia crítica.

La última pruba efectuada consiste en establecer el impacto de cambios en el calendario de inversiones de las obras de riego sobre la factibilidad del proyecto. En cada oportunidad se consideró la reducción o extensión del plazo original dentro del rango técnicamente posible.

En el primer caso se supuso que las obras se completaban en 4 años en vez de 3 años. Bajo este supuesto el valor presente neto del proyecto a una tasa de descuento del 12 por ciento disminuye a 21.7 millones de dólares y la tasa interna de retorno a 17.9 por ciento. En el caso de que las obras puedan completarse en un plazo menor en un año al considerado originalmente, el proyecto se beneficia de tal modo que el valor presente neto se eleva a 33.7 millones de dólares y la tasa interna de retorno a 21.8 por ciento.

Sobre la base de las diversas pruebas de sensibilidad presentadas, el proyecto de riego para la parte baja del valle de Aconcagua es recomendable. Es necesario enfatizar, sin embargo, que el alcanzar el nivel F1 de tecnología agrícola constituye un factor crítico y que este nivel de tecnología se definió, de acuerdo con los resultados de la encuesta agropecuaria efectuada en 1978, como el nivel que tenían el 25 por ciento superior de los actuales productores.

3.2.2 Proyecto de Mejoramiento Integral para la Zona 1 del Valle de Aconcagua.

Como se menciona anteriormente, esta zona dispone de suficientes recursos hídricos para satisfacer sus necesidades de riego. No obstante, se propone la implementación de obras de regulación nocturna que permitirán elevar el nivel de eficiencia de riego. Adicionalmente, se propone el establecimiento de una Corporación de Desarrollo Rural en Los Andes, uno de cuyos objetivos es el de proveer un programa de asistencia técnica destinado a los agricultores de la zona 1, puesto que se estima que a través de esta vía pueden incrementar considerablemente su productividad.

3.2.2.1 Secuencia de Etapas de Ejecución

Se estima que el programa de obras de regulación nocturna se completará en un período de 3 años, como se observa en el Cuadro A.1, contados a partir de la implementación del proyecto. La inversión que involucran dichas obras se concentra principalmente durante el segundo y tercer año. Las inversiones que requiere el desarrollo agrícola proyectado se completan, con excepción del aumento en la infraestructura agrícola, durante el primer año. El aumento en la infraestructura agrícola, por su parte, se lleva a cabo a lo largo de un período de 5 años, a contar del segundo año de la puesta en marcha del proyecto.

CUADRO A.1 Secuencia de Etapas de Ejecución (Porcentaje).

	Año						
Partidas	1	2	3	4	5	6	Total
Obras de Ingeniería							
Embalses Nocturnos	4.6	47.6	47.8	-	-	-	100.0
Desarrollo Agrícola							
CODALP	100.0	-	-	-	-	-	100.0
Corporación de Desarrollo	100.0	-	-	-	-	-	100.0
Aumento en la Infraestructura Agrícola	-	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	100.0

3.2.2.2 Costos Económicos y Financieros

La inversión total necesaria para el desarrollo de la zona 1 del valle de Aconcagua asciende a 1.3 millones de dólares en precios económicos, de los cuales un 49.6 por ciento corresponden a las obras de regulación nocturna.

Los costos anuales se estiman en 403 mil dólares en precios económicos, los cuales resultan en su totalidad de la operación de las instituciones para el desarrollo y del aumento en los costos fijos derivado de la expansión en la infraestructura agrícola.

El detalle de los antecedentes antes mencionados se consigna en el siguiente cuadro:

CUADRO A.2 Costo Estimado de Inversión y Operación (miles de dólares)

Partida	Precios Económicos	Precios Financieros
Costos de Inversión		
Obras de Ingeniería		
- Embalses Nocturnos	669.400	727.600
Sub-Total	669.400	727.600
Desarrollo Agrícola		
CODALP	21.000	34.000
Corporación de Desarrollo	182.700	204.900
Aumento de la Infraestructura Agrícola	475.000	745.000
Sub-Total	678.700	983.900
Costos Totales de Inversión	1.348.100	1.710.900
Costos Anuales		
Obras de Ingeniería	-	-
CODALP	60.000	66.000
Corporación de Desarrollo	266.200	463.600
Aumento en los Costos Fijos	77.217	105.000
Costos Totales Anuales	403.417	634.600

3.2.2.3 Beneficios Económicos y Financieros

El proyecto comienza a generar beneficios del cuarto año de su implementación en adelante, una vez terminadas las obras de regulación nocturna y en plena operación de las instituciones para el desarrollo.

La producción en la situación actual se estimó en alrededor de 15 millones de dólares, a precios económicos, la cual se elevaría a 32.7 millones de dólares, una vez que el proyecto alcance su pleno funcionamiento. Ello significa un aumento potencial máximo en la producción anual de 17.7 millones de dólares en el período de pleno desarrollo. Dicho aumento expresado en precios financieros, es de 18.4 millones de dólares. Dada la cronología de las obras, se estima que el beneficio máximo se alcanza durante el decimotercer año del proyecto y se mantiene inalterado por el resto de su vida útil.

El detalle de la generación de beneficios agrícolas del proyecto se consigna en el Cuadro A.3.

CUADRO A.3 Generación de los Beneficios Agrícola Anuales (millones de US$ de Junio de 1978)

	A Precios Económicos			A Precios Financieros		
Año	Beneficios Futuros	Beneficios Actuales	Incremento	Beneficios Futuros	Beneficios Actuales	Incremento
1	14.950	14.950	-	15.054	15.054	-
2	14.950	14.950	-	15.054	15.054	-
3	14.950	14.950	-	15.054	15.054	-
4	16.330	14.950	1.380	16.369	15.054	1.315
5	17.710	14.950	2.760	17.684	15.054	2.630
6	19.090	14.950	4.140	18.999	15.054	3.945
7	20.470	14.950	5.520	20.314	15.054	5.260
8	21.850	14.950	6.900	21.629	15.054	6.575
9	24.010	14.950	9.060	23.996	15.054	8.942
10	26.170	14.950	11.220	26.363	15.054	11.309
11	28.330	14.950	13.380	28.730	15.054	13.676
12	30.490	14.950	15.540	31.097	15.054	16.043
13-53	32.650	14.950	17.700	33.464	15.054	18.410

3.2.2.4 Evaluación Económica

Los antecedentes para el análisis económico del proyecto de mejoramiento integral para la zona 1 se presentan en el Cuadro A.4.

Aún cuando la ejecución de las inversiones que requiere el proyecto se prolongan hasta el sexto año de su puesta en marcha, el flujo de caja neto ya se torna positivo a partir del cuarto año debido a que los beneficios agrícolas generados son considerablemente superiores a los egresos presupuestados.

El valor presente neto del proyecto a una tasa de descuento del 12 por ciento asciende a 57.8 millones de dólares y la tasa interna de retorno es de 73.4 por ciento, lo que demuestra su factibilidad .

El análisis anterior se presenta, a precios financieros, en el Cuadro A.5. El valor presente neto resultante es de 56.8 millones de dólares y con una tasa interna de retorno de 59.8 por ciento.

3.2.2.5 Análisis de Sensibilidad

El Cuadro A.6 que se presenta a continuación contiene el resultado de diferentes pruebas de sensibilidad a que se sometió el resultado del análisis principal. Todos ellos indican que el proyecto continúa siendo viable, aún bajo condiciones que le son fuertemente desfavorables. A modo de ejemplo se puede mencionar que si por alguna razón los beneficios experimentaran una reducción de un 20 por ciento y simultáneamente los costos se incrementaran en igual porcentaje, el proyecto seguiría siendo factible con un valor presente neto a una tasa de descuento de un 12 por ciento de 44.5 millones de dólares. Más aún, los costos deberían experimentar un aumento superior al 1000 por ciento o bien los beneficios reducirse en más de un 93.1 por ciento para que la tasa interna de retorno del proyecto resulte ser inferior al 12 por ciento.

Por último, se analizó el efecto que tendría sobre la viabilidad del proyecto el que los agricultores no alcanzaran el nivel tecnológico esperado.

En el cuadro siguiente se consigna el nuevo flujo de caja neto resultante. El valor presente neto, bajo estas circunstancias, disminuye a 28.6 millones de dólares que representa los beneficios netos que reporta el cambio que se introduce en el patrón de cultivos y el aumento en la eficiencia de riego. La tasa interna de retorno, en este caso, es de 69.4 por ciento.

CUADRO A.4 Evaluación Económica del Proyecto de Mejoramiento Integral para la Zona I del valle de Aconcagua: Precios Económicos

millones de US$ de Junio de 1978

Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-53
Beneficios													
Producción Futura (CP2F1α1)	14.950	14.950	14.950	16.330	17.710	19.090	20.470	21.850	24.010	26.270	28.330	30.490	32.650
Producción Actual (CPoFoαo)	14.950	14.950	14.950	14.950	14.950	14.950	14.950	14.950	14.950	14.950	14.950	14.950	14.950
Incremento de los Beneficios	-	-	-	1.380	2.760	4.140	5.520	6.900	9.060	11.220	13.380	15.540	17.700
Costos de Inversión													
Obras de Ingeniería	0.031	0.319	0.320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desarrollo Agrícola													
CODALP	0.021										-	-	-
Corporación de Desarrollo de Los Andes	0.183		-	-								-	-
Aumento en Infraestructura Agrícola	-	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	-	-	-	-	-	-	-
Sub-Total	0.235	0.414	0.415	0.095	0.095	0.095	-	-	-	-	-	-	-
Costos de Operación													
Obras de Ingeniería	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CODALP	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060
Corporación de Desarrollo de Los Andes	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266
Aumento en Costos Fijos	-	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077
Sub-Total	0.326	0.403	0.403	0.403	0.403	0.403	0.403	0.403	0.403	0.403	0.403	0.403	0.403
COSTOS TOTALES	0.561	0.817	0.818	0.498	0.498	0.498	0.403	0.403	0.403	0.403	0.403	0.403	0.403
FLUJO DE CAJA NETO	(0.561)	(0.817)	(0.818)	0.882	2.262	3.642	5.117	6.497	8.657	10.817	12.977	15.137	17.297

VPN 8% 112.229
VPN 12% 57 756
VPN 16% 33.221

Tasa Interna de Retorno: 73.4%

CUADRO A.5 Evaluación del Proyecto Integral de Riego para la Zona 1 del valle de Aconcagua: Precios Financieros

millones de US$ de Junio de 1978

Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-53
Beneficios													
Producción Futura (CP2F1α1)	15.054	15.054	15.054	16.369	17.684	18.999	20.314	21.629	23.996	26.363	28.730	31.097	33.464
Producción Actual (CPoFoαo)	15.054	15.054	15.054	15.054	15.054	15.054	15.054	15.054	15.054	15.054	15.054	15.054	15.054
Incremento de los Beneficios	-	-	-	1.315	2.630	3.945	5.260	6.575	8.942	11.309	13.676	16.043	18.410
Costos de Inversión													
Obras de Ingeniería	0.033	0.347	0.348	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desarrollo Agrícola													
CODALP	0.034	-	-	-	-				-			-	
Corporación de Desarrollo de Los Andes	0.205	-		-									
Aumento en Infraestructura Agrícola	-	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	-	-	-	-	-	-	-
Sub-Total	0.272	0.496	0.497	0.149	0.149	0.149	-		-	-	-	-	-
Costos de Operación													
Obras de Ingeniería	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
CODALP	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.055	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066
Corporación de Desarrollo de Los Andes	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464
Aumento en Costos Fijos	-	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105
Sub-Total	0.530	0.635	0.635	0.635	0.635	0.635	0.635	0.635	0.635	0.635	0.635	0.635	0.635
COSTOS TOTALES	0.802	1.131	1.132	0.784	0.784	0.784	0.635	0.635	0.635	0.635	0.635	0.635	0.635
FLUJO DE CAJA NETO	(0.802)	(1.131)	(1.132)	0.531	1.846	3.161	4.625	5.940	8.307	10.674	13.041	15.408	17.775

VPN 8% 112.220
VPN 12% 56.845
VPN 16% 32.081

Tasa Interna de Retorno: 59.8%

CUADRO A.6 Análisis de Sensibilidad de Beneficios y Costos

Prueba de Sensibilidad	Precios Económicos Valor Actual Neto 12% (millones de US$)
1. Costos incrementados en 20% y Beneficios reducidos en 20%	44.493
2. Resultado del Análisis General	57.756
3. Costos reducidos en 20% y Beneficios incrementados en 20%	71.019
	(Porcentaje)
4. Incremento Costos para modificar la conclusión general	1.349.75
5. Reducción Beneficios para modificar la conclusión general	93.10

CUADRO A.7 Análisis de Sensibilidad del Efecto de no Alcanzar el Nivel Tecnológico Esperado

Año	Incremento de Beneficios	Precios Económicos Costos del Proyecto	Saldo
1	-	0.561	(0.561)
2	-	0.817	(0.817)
3	-	0.818	(0.818)
4	1.380	0.498	0.882
5	2.760	0.498	2.262
6	4.140	0.498	3.642
7	5.520	0.403	5.117
8-53	6.900	0.403	6.497

VPN 8% 51.612
VPN 12% 28.627 Tasa Interna de Retorno: 69.4%
VPN 16% 17.607

En síntesis, la conclusión respecto de la factibilidad económica del proyecto de mejoramiento no se modifica al incorporar las condiciones más adversas consideradas en los análisis de sensibilidad. El resultado del análisis principal es, por ende, altamente estable y se recomienda su inmediata implementación.

3.2.3 Proyecto Integral de Drenaje para la Zona 3 del Valle de Aconcagua.

Para esta zona se estima necesario implementar obras de drenaje puesto que existen áreas que pueden, por esta vía, quedar aptas para patrones de cultivo más rentables. Adicionalmente se propone el establecimiento de una Corporación de Desarrollo Rural localizada en San Felipe, la que tendrá, entre otras, la responsabilidad de diseñar y aplicar programas de asistencia técnica con el objeto de elevar el nivel de productividad de los agricultores de la zona.

3.2.3.1 Secuencia de Etapas de Ejecución

Durante los dos primeros años de la implementación del proyecto se completan las obras de drenaje y el establecimiento de las instituciones para el desarrollo agrícola. Se estima que la expansión de la infraestructura predial requerirá de un período de cinco años, comprendido entre el segundo y sexto año inclusive del calendario de inversiones.

En el Cuadro B.1 que se presenta a continuación se consignan dichos antecedentes.

CUADRO B.1 Secuencia de Etapas de Ejecución

	Años						
Partidas	1	2	3	4	5	6	Total
Obras de Ingeniería							
Drenaje	48.9	51.1	-	-	-	-	100.0
Desarrollo Agrícola							
CODALP	100.0	-	-	-	-	-	100.0
Corporación de Desarrollo	100.0	-	-	-	-	-	100.0
Aumento de la Infraestructura Agrícola	-	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	100.0

3.2.3.2 Costos Económicos y Financieros

El total de inversiones que involucra el proyecto de desarrollo integral de la zona 3 del valle de Aconcagua asciende a 2.1 millones de dólares en precios económicos, de los cuales un 76.7 por ciento corresponde a las obras de drenaje. Los Costos anuales de este proyecto se estiman en 653 mil dólares que corresponden, casi en su totalidad, a los gastos de operación de la Corporación de Desarrollo.

En el Cuadro B.2 se presenta el detalle de esta información tanto en precios económicos, como financieros.

CUADRO B.2 Costos Estimados de Inversión y Operación (miles de dólares)

Partidas	Precios Económicos	Precios Financieros
Costos de Inversión		
Obras de Ingeniería		
- Drenaje	1.627.238	1.947.000
Sub-Total	1.627.238	1.947.000
Desarrollo Agrícola		
CODALP	-	-
Corporación de Desarrollo de San Felipe	406.400	455.800
Aumento de la Infraestructura Agrícola	90.000	100.000
Sub-Total	496.400	555.800
Costos Totales de Inversiones	2.123.638	2.502.800
Costos Anuales		
Obras de Drenaje	47.660	48.200
CODALP		
Corporación de Desarrollo de San Felipe	592.500	1.038.000
Aumento en los Costos Fijos Agrícolas	12.783	19.000
Costos Totales Anuales	652.943	1.105.200

3.2.3.3 Beneficios Económicos y Financieros

Se estima que el valor de la producción actual de la zona 3 asciende a 6.0 millones de dólares, el que podría alcanzar un máximo potencial de 16.4 millones de dólares a través de la implementación del proyecto.

El incremento de los beneficios agrícolas se generan a partir del segundo año, durante el cual ascienden a 539 mil dólares, para crecer posteriormente hasta alcanzar los 10.4 millones de dólares, los que se mantienen constantes desde el año 11 en adelante, por el resto de la vida útil del proyecto.

En el siguiente cuadro se consigna el detalle relativo a la generación de beneficios agrícolas anuales de este proyecto, expresados tanto en precios económicos como financieros.

CUADRO B.3 Generación de Beneficios Agrícolas Anuales
(millones de US$ de Junio de 1978)

	A Precios Económicos			A Precios Financieros		
Año	Beneficios Futuros	Beneficios Actuales	Incremento	Beneficios Futuros	Beneficios Actuales	Incremento
1	5.977	5.977	-	7.062	7.062	-
2	6.516	5.977	0.539	7.662	7.062	0.600
3	7.052	5.977	1.075	8.262	7.062	1.200
4	7.591	5.977	1.614	8.862	7.062	1.800
5	8.130	5.977	2.153	9.462	7.062	2.400
6	8.669	5.977	2.692	10.062	7.062	3.000
7	10.221	5.977	4.244	11.640	7.062	4.578
8	11.773	5.977	5.796	13.218	7.062	6.156
9	13.325	5.977	7.348	14.796	7.062	7.734
10	14.877	5.977	8.900	16.374	7.062	9.312
11-53	16.429	5.977	10.452	17.952	7.062	10.890

3.2.3.4 Evaluación Económica

El grueso de las inversiones necesarias para el desarrollo de la zona 3 se completan durante los dos primeros años de implementación del proyecto, y, dado que estos agricultores disponen de suficientes recursos hídricos para cubrir sus necesidades originales de agua para riego, las que resultan de la incorporación al cultivo de las áreas drenadas, se estima que ya a fines del segundo año se comenzarían a percibir los primeros beneficios agrícolas. La magnitud de los beneficios generados permite que el proyecto se autofinancie desde el año 3 en adelante.

La evaluación del proyecto se presenta a precios financieros y económicos en los Cuadros B.4 y B.5.

El valor presente neto del proyecto a una tasa de descuento del 12 por ciento es de 35.2 millones de dólares en precios económicos y la tasa interna de retorno es de un 51.5 por ciento, lo que demuestra su factibilidad económica.

Del mismo análisis en precios financieros, resulta un valor presente neto de 33.5 millones de dólares y una tasa interna de retorno de un 42 por ciento.

3.2.3.5 Análisis de Sensibilidad

La evaluación económica se sometió a diferentes pruebas de sensibilidad, cuyos resultados se consignan en el Cuadro B.6.

Aún en circunstancias de un aumento de 20 por ciento en los costos y una reducción de igual magnitud en los beneficios, el proyecto continúa siendo viable con un valor presente neto de 25.3 millones de dólares.

Para que la tasa interna de retorno de este proyecto resulte inferior al 12 por ciento, los beneficios tendrían que experimentar una reducción superior a un 83.1 por ciento o bien los costos aumentar en más de cuatro veces su valor original.

CUADRO B.4 Evaluación Económica del Proyecto Integral de Drenaje para la Zona 3 del valle de Aconcagua: Precios Económicos

millones de US$ de Junio de 1978

Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11-53
Beneficios											
Producción Futura (CP2F1-1)	5.977	6.516	7.052	7.591	8.130	8.669	10.221	11.773	13.325	14.877	16.429
Producción Actual (CPoFo-o)	5.977	5.977	5.977	5.977	5.977	5.977	5.977	5.977	5.977	5.977	5.977
Incremento de los Beneficios	-	0.539	1.075	1.614	2.153	2.692	4.244	5.796	7.348	8.900	10.452
Costos de Inversión											
Obras de Drenaje	0.797	0.831	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desarrollo Agrícola											
CODALP	*										
Corporación de Desarrollo de San Felipe	0.406	-	-	-	-	-		-		-	
Aumento en Infraestructura Agrícola	-	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	-	-	-	-	-
Sub-Total	1.203	0.849	0.018	0.018	0.018	0.018	-	-	-	-	-
Costos de Operación											
Obras de Drenaje	0.022	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047
CODALP	*										
Corporación de Desarrollo de San Felipe	0.593	0.593	0.593	0.593	0.593	0.593	0.593	0.593	0.593	0.593	0.593
Aumento en Costos Fijos	-	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
Sub-Total	0.615	0.653	0.653	0.653	0.653	0.653	0.653	0.653	0.653	0.653	0.653
COSTOS TOTALES	1.818	1.502	0.671	0.671	0.671	0.671	0.653	0.653	0.653	0.653	0.653
FLUJO DE CAJA NETO	(1.818)	(0.963)	0.404	0.943	1.482	2.021	3.591	5.143	6.695	8.247	9.799

* Valores inferiores a 0.001 millones de dólares.

VPN 8% 67.492
VPN 12% 35.222 Tasa Interna de Retorno: 51.5%
VPN 16% 20.361

CUADRO B.5 Evaluación del Proyecto Integral de Drenaje para la Zona 3 del valle de Aconcagua: Precios Financieros

Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11-53
Beneficios											
Producción Futura (CP2F1α1)	7.062	7.662	8.262	8.862	9.462	10.062	11.640	13.218	14.796	16.374	17.952
Producción Actual (CPoFαo)	7.062	7.062	7.062	7.062	7.062	7.062	7.062	7.062	7.062	7.062	7.062
Incremento de los Beneficios	-	0.600	1.200	1.800	2.400	3.000	4.578	6.156	7.734	9.312	10.890
Costos de Inversión											
Obras de Drenaje	0.873	1.074	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desarrollo Agrícola											
CODALP	*										
Corporación de Desarrollo de San Felipe	0.456	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aumento en Infraestructura Agrícola	-	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	-	-	-	-	-
Sub-Total	1.329	1.094	0.020	0.020	0.020	0.020	-	-	-	-	-
Costos de Operación											
Obras de Drenaje	0.023	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
CODALP	*										
Corporación de Desarrollo de San Felipe	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037
Aumento en Costos Fijos	-	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
Sub-Total	1.060	1.104	1.104	1.104	1.104	1.104	1.104	1.104	1.104	1.104	1.104
COSTOS TOTALES	2.389	2.198	1.124	1.124	1.124	1.124	1.104	1.104	1.104	1.104	1.104
FLUJO DE CAJA NETO	(2.389)	(1.598)	0.076	0.676	1.276	1.876	3.474	5.052	6.630	8.208	9.786

* *Valores inferiores a 0.001 millones de dólares.*

VPN 8% 65.491
VPN 12% 33.453 Tasa Interna de Retorno: 42.0%
VPN 16% 18.768

La última prueba de sensibilidad a que se sometió el análisis principal, permite establecer el impacto que tendrá sobre el proyecto, el que los agricultores no alcancen el nivel tecnológico previsto.

Los antecedentes para este análisis se presenta en el Cuadro B.7.

CUADRO B.6 Análisis de Sensibilidad

Prueba de Sensibilidad	Valor Actual Neto 12% (millones de US$)
1. Costos incrementados en 20% y Beneficios reducidos en 20%	25.302
2. Resultado del Análisis General	35.222
3. Costos reducidos en 20% y Beneficios incrementados en 20%	45.142
	(Porcentaje)
4. Incremento de Costos para modificar la conclusión general	489,9
5. Reducción de Beneficios para modificar la conclusión general	83.1

CUADRO B.7 Análisis de Sensibilidad del Efecto de no Alcanzar el Nivel Tecnológico Esperado

		Precios Económicos	
Año	Incremento de Beneficios	Costos del Plan	Saldo
1	-	1.818	(1.818)
2	0.539	1.502	(0.963)
3	1.075	0.671	0.404
4	1.614	0.671	0.943
5	2.153	0.671	1.482
6	2.692	0.671	2.021
7-53	2.692	0.653	2.039

VPN 8% 16.417
VPN 12% 8.927 Tasa Interna de Retorno: 37.5%
VPN 16% 5.258

El valor presente neto del nuevo flujo de caja es de 8.9 millones de dólares, que representa una disminución de 26.3 millones de dólares respecto del resultado del análisis principal. Este resultado indica que de no mediar un aumento de la productividad por la vía de la introducción de mejoras tecnológicas, la generación de los beneficios máximos potenciales del proyecto se ve fuertemente limitado. Ello permite destacar que de no alcanzar el nivel tecnológico previsto, limita fuertemente los beneficios potenciales, sin que por ello el proyecto deje de ser factible.

La tasa interna de retorno es de 37.5 por ciento, que representa una disminución de 14 puntos respecto del resultado original.

En síntesis, todos estos antecedentes permiten concluir que se requerirían cambios sustanciales para modificar la conclusión relativa a la viabilidad de este proyecto, recomendándose, por ende, su inmediata implementación.

3.2.4 Evaluación Económica del Plan de Desarrollo Integral para el valle de Aconcagua con Sondajes en Curimón

En el estudio del plan para el valle de Aconcagua se analiza el conjunto de proposiciones sugeridas para el desarrollo de las Zonas 1, 3 y 4 del valle de Aconcagua, previamente descritos al comienzo de esta sección.

3.2.4.1 Descripción de las Proposiciones.

En primer lugar, La Zona 1 del valle de Aconcagua, con 22133 hectáreas requiere de la ejecución de mejoramientos en la red actual de canales y de la construcción de embalses de regulación nocturna. Ambas obras permitirían aumentar la eficiencia de riego lo que unido al establecimiento de la Corporación de Desarrollo en Los Andes redundaría en un aumento en la productividad agrícola.

En la Zona 3 del valle se requieren obras de drenaje en áreas localizadas en Catemu, Llay-Llay y Panquehue para incorporarlas a la producción. Mediante estas obras se beneficiaría un total de 1.530 hectáreas de las cuales un 22 por ciento se encuentra en Catemu, un 27 por ciento en Llay-Llay y un 51 por ciento en Quillota. Simultáneamente se propone el establecimiento de una Corporación de Desarrollo Rural en San Felipe con el objeto de que provea de servicios de asistencia técnica y legal efectivos a los agricultores de la zona, beneficiando a 11.178 hectáreas.

Para la Zona 4 del valle se propone el conjunto de obras previamente estudiado en la sección anterior.

3.2.4.2 Secuencia de Etapas de Ejecución.

Se estima que la totalidad de inversiones que involucra la implementación del plan se completan en un plazo de 6 años como se observa en el Cuadro 3.15. El establecimiento de las Corporaciones y de la institución que las coordina, CODALP, requiere solamente de un año de plazo. Las obras de riego y drenaje se terminarían al cabo de tres años. Se proyecta que el ritmo de inversiones en infraestructura predial requerirá de un plazo mayor que las demás inversiones, completándose recién al cabo del sexto año.

CUADRO 3.15 Secuencia de Etapas de Ejecución
(Porcentajes)

Partidas	Año						
	1	2	3	4	5	6	Total
Obras de Ingeniería	28.4	57.8	13.8	-	-	-	100.0
CODALP	100.0	-	-	-	-	-	100.0
Corp. de Desarrollo	100.0	-	-	-	-	-	100.0
Aumento de la Infraest. Agrícola	-	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	100.0

Los beneficios por su parte se generarán a ritmos diferentes en las tres zonas. La primera en percibirlos será la Zona 3 puesto que las obras de drenaje son de rápida implementación, así como también lo es la Corporación de Desarrollo Rural. Luego, al cabo de tres años, las Zonas 1 y 4 comenzarán a recibir los beneficios del plan una vez completadas las obras de ingeniería y las corporaciones propuestas.

3.2.4.3 Costos Financieros y Económicos.

El costo total del plan, cuyo detalle se muestra en el Cuadro 3.16, se estima en cerca de 24.5 millones de dólares y los costos anuales en la suma de 2.7 millones de dólares. Del primer monto, un 88.5 % corresponde a las obras de ingeniería y el 11.5 por ciento restante al desarrollo agropecuario. La relación se invierte en el caso de los costos anuales en los que un 80 por ciento corresponde al desarrollo agrícola.

CUADRO 3.16 Costo Estimado de Inversión y Operación

(miles de dólares)

Partida	Precios Económicos	Precios Financieros
Costos de Inversión		
Obras de Ingeniería		
- Campo de sondajes: Curimón	15.963.440	17.312.490
- Mejoramiento de Canales	843.700	901.910
- Embalses Nocturnos	1.317.200	1.447.600
- Obras de Drenaje	3.417.018	3.891.955
Sub-total	21.541.358	23.553.955
Desarrollo Agrícola		
- CODALP	88.000	104.000
- Corporaciones de Desarrollo	1.238.700	1.389.200
- Aumento de la Infraestructura Agrícola	1.460.000	1.835.000
Sub-total	2.786.700	3.328.200
Costos Totales de Inversión	24.328.058	26.882.155
Costos Anuales		
- Obras de Ingeniería	533.428	569.180
- CODALP	204.000	220.000
- Corporaciones de Desarrollo	1.805.800	3.017.000
- Aumento en los Costos Fijos	111.000	147.967
Costos Totales Anuales	2.654.228	3.954.147

Cabe destacar, por último, que el 86 por ciento de las inversiones que involucra el plan para el valle de Aconcagua se efectúa en la Zona 4.

3.2.4.4 Beneficios Económicos y Financieros.

La totalidad de las obras propuestas benefician a los sectores de riego 1, 2 y 5 al 17. En el Cuadro 3.17 se detalla la secuencia de la generación de los beneficios del plan tanto en precios económicos como financieros.

Los beneficios se comienzan a generar al segundo año de la implementación del plan y se originan en la Zona 3.

CUADRO 3.17 Generación de los Beneficios Agrícolas Anuales (millones de dólares)

Año	Precios Económicos			Precios Financieros		
	Benef. futuros	Benef. actuales	Incremento	Benef. futuros	Benef. actuales	Incremento
1	28.937	28.937	-	32.678	32.678	-
2	29.476	28.937	0.539	33.278	32.678	0.600
3	30.647	28.937	1.710	34.608	32.678	1.930
4	33.201	28.937	4.264	37.253	32.678	4.575
5	35.755	28.937	6.818	39.898	32.678	7.220
6	38.309	28.937	9.372	42.543	32.678	9.865
7	41.876	28.937	12.939	46.166	32.678	13.488
8	47.405	28.937	18.468	51.789	32.678	19.111
9	53.714	28.937	24.777	58.464	32.678	25.786
10	60.023	28.937	31.086	65.139	32.678	32.461
11	66.332	28.937	37.395	71.814	32.678	39.136
12	71.089	28.937	42.152	76.911	32.678	44.233
13-53	73.249	28.937	44.312	79.278	32.678	46.600

Un año después se empiezan a producir los beneficios en las dos zonas restantes, aumentando considerablemente el ritmo de crecimiento de los beneficios totales.

Se proyecta un crecimiento de los beneficios de 539 mil dólares en el año 2 a un máximo potencial de 44.3 millones de dólares en pleno desarrollo que se alcanza el año 13 y se mantiene constante de ahí en adelante durante la vida útil remanente del plan.

Los beneficios en precios financieros, por su parte, varían de 600 mil dólares a 46.6 millones de dólares durante el período antes mencionado.

3.2.4.5 Evaluación Económica.

El análisis económico del Plan de Desarrollo Integral para el valle se presenta en el Cuadro 3.18.

La información que se consigna en dicho cuadro proviene de las subsecciones 3.2.4.2 a 3.2.4.4.

El flujo de caja neto que resulta de la diferencia entre los beneficios y los costos que involucra el desarrollo del valle de Aconcagua es negativo durante los tres primeros años, tornándose positivo en 1.3 millones de dólares durante el año 4. De dicho año en adelante los retornos netos crecen hasta alcanzar un máximo de 41.7 millones de dólares en pleno desarrollo.

El valor presente neto del plan es de 120.1 millones de dólares a una tasa de descuento del 12 por ciento y la tasa interna de retorno es de 32.0 por ciento, considerablemente superior a la tasa mínima exigida por ODEPLAN. De acuerdo con los resultados anteriores el plan es económicamente viable y se recomienda su implementación.

El análisis anterior en precios financieros se presenta en el Cuadro 3.19. En este caso el valor presente neto del plan es de 115.5 millones de dólares, en tanto que la tasa interna de retorno asciende a un 28.2 por ciento.

3.2.4.6 Análisis de Sensibilidad.

Se hicieron tres pruebas de sensibilidad. En el Cuadro 3.20 se presentan las dos primeras que revelan el impacto que tendría sobre el plan una variación de un 20 por ciento en los beneficios y en los costos. Junto con ello, se muestra la variación porcentual que ha de ocurrir en los beneficios o en los costos para que se invierta la conclusión del análisis principal.

En el Cuadro 3.20 se observa que los resultados de la evaluación económica del plan son muy estables. Aún cuando se hubiera sobreestimado los beneficios y subestimado los costos en un 20 por ciento, el plan seguiría siendo factible con un valor presente neto a una tasa de descuento del 12 por ciento de 79.9 millones de dólares.

Los beneficios, por su parte, deberían experimentar una reducción superior al 74.8 por ciento o bien los costos aumentar en más de un 296.4 por ciento para que la tasa interna de retorno del plan resulte ser inferior al 12 por ciento que corresponde a la tasa mínima exigida por ODEPLAN.

La tercera prueba de sensibilidad aplicada, que se presenta en el Cuadro 3.21, muestra que, aún cuando no se logre el objetivo de mejorar la tecnología en uso en el valle, el plan sigue siendo factible y entrega un

CUADRO 3.18 Evaluación Económica del Plan de Desarrollo Integral para el valle de Aconcagua con sondajes de 9 m^3/s en Curimón (millones de US$ de junio de 1978)

Item	Año de Desarrollo												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-53
BENEFICIOS 1/													
Producción Futura $CP_2F_1\alpha_1$	28.937	29.476	30.647	33.201	35.755	38.309	41.876	47.405	53.714	60.023	66.332	71.089	73.249
Producción Actual $CP_0F_0\alpha_0$	28.937	28.937	28.937	28.937	28.937	28.937	28.937	28.937	28.937	28.937	28.937	28.937	28.937
Incremento de Beneficios	-	0.539	1.710	4.264	6.818	9.372	12.939	18.468	24.777	31.086	37.395	42.152	44.312
COSTOS DE INVERSION 2/													
Obras de ingeniería	4.903	10.482	2.739										
CODALP	0.088												
CDR Aconcagua (L.A. + S^n.F. + Quill.)	1.239												
Aumento Infr. Agrícola	-	0.292	0.292	0.292	0.292	0.292							
Obras de Drenaje	1.362	2.055											
Subtotal	7.592	12.829	3.031	0.292	0.292	0.292							
COSTOS DE OPERACION 3/													
Obras de ingeniería	-	-	-	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429
CODALP	0.204	0.204	0.204	0.204	0.204	0.204	0.204	0.204	0.204	0.204	0.204	0.204	0.204
CDR Aconcagua (L.A. + S^n.F. + Quill.)	1.806	1.806	1.806	1.806	1.806	1.806	1.806	1.806	1.806	1.806	1.806	1.806	1.806
Aumento Costos Fijos	-	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111
Obras de Drenaje	0.033	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104
Subtotal	2.043	2.225	2.225	2.654	2.654	2.654	2.654	2.654	2.654	2.654	2.654	2.654	2.654
COSTOS TOTALES	9.635	15.054	5.256	2.946	2.946	2.946	2.654	2.654	2.654	2.654	2.654	2.654	2.654
FLUJO DE CAJA NETO	(9.635)	(14.515)	(3.546)	1.318	3.872	6.426	10.285	15.814	22.123	28.432	34.741	39.498	41.658
VPN 8% 250.811 VPN 12% 120.137 VPN 16% 61.772	Tasa Interna de Retorno: 32.0%												

1/ Ver Cuadro 3.17 2/ Ver Cuadro 3.16 3/ Ver Cuadro 3.16

CUADRO 3.19 Evaluación del Plan de Desarrollo Integral para el valle de Aconcagua con sondajes de 9 m^3/s en Curimón: precios financieros (millones de US$ de junio de 1978)

Item	Año de Desarrollo												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-53
BENEFICIOS [1]													
Producción Futura $CP_2F_1\alpha_1$	32.678	33.278	34.608	37.253	39.898	42.543	46.166	51.789	58.464	65.139	71.814	76.911	79.278
Producción Actual $CP_0F_0\alpha_0$	32.678	32.678	32.678	32.678	32.678	32.678	32.678	32.678	32.678	32.678	32.678	32.678	32.678
Incremento de Beneficios	-	0.600	1.930	4.575	7.220	9.865	13.488	19.111	25.786	32.461	39.136	44.233	46.600
COSTOS DE INVERSION [2]													
Obras de ingeniería	5.317	11.359	2.986										
CODALP	0.104												
ADR Aconcagua (L.A., S^n. F. + Quill.)	1.389												
Aumento Infr. Agrícola	-	0.367	0.367	0.367	0.367	0.367							
Obras de Drenaje	1.487	2.405											
Subtotal	8.297	14.131	3.353	0.367	0.367	0.367							
COSTOS DE OPERACION [3]													
Obras de ingeniería	-	-	-	0.459	0.459	0.459	0.459	0.459	0.459	0.459	0.459	0.459	0.459
CODALP	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220
CDR Aconcagua (L.A., S^n.F. + Quill.)	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016
Aumento Costos Fijos	-	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147
Obras de Drenaje	0.035	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110
Subtotal	3.271	3.493	3.493	3.952	3.952	3.952	3.952	3.952	3.952	3.952	3.952	3.952	3.952
COSTOS TOTALES	11.568	17.624	6.846	4.319	4.319	4.319	3.952	3.952	3.952	3.952	3.952	3.952	3.952
FLUJO DE CAJA NETO	(11.568)	(17.024)	(4.916)	0.256	2.901	5.546	9.536	15.159	21.834	28.509	35.184	40.281	42.648

VPN 8% 248.094
VPN 12% 115.508
VPN 16% 56.689

Tasa Interna de Retorno: 28.2%

1/ Ver Cuadro 3.17 2/ Ver Cuadro 3.16 3/ Ver Cuadro 3.16

retorno neto de 25.5 millones de dólares en valor presente a una tasa de descuento del 12 por ciento y una tasa interna de retorno de 20.5 por ciento. Sin embargo, no se debe olvidar que según el análisis efectuado en la subsección 3.2.1.6 dicho mejoramiento tecnológico resulta ser indispensable para la viabilidad económica del desarrollo de la Zona 4.

CUADRO 3.20 Análisis de Sensibilidad de Beneficios y Costos (Precios Económicos)

Prueba de Sensibilidad	Valor Actual Neto 12% (millones de US$)
1. Costos incrementados en 20% y Beneficios reducidos en 20%	79.896
2. Resultado del Análisis General	120.137
3. Costos reducidos en 20% y Beneficios incrementados en 20%	160.378
	(Porcentaje)
4. Incremento de Costos para modificar la conclusión general	296.4
5. Reducción de Beneficios para modificar la conclusión general	74.8

CUADRO 3.21 Análisis de Sensibilidad del Efecto de no Alcanzar el Nivel Tecnológico Esperado

		Precios Económicos	
Año	Incremento de Beneficios	Costos del Plan	Saldo
1	-	9.635	(9.635)
2	0.539	15.055	(14.516)
3	1.710	5.258	(3.548)
4	4.264	2.946	1.318
5	6.818	2.946	3.872
6	9.372	2.946	6.426
7	11.387	2.654	8.733
8-53	12.767	2.654	10.113

VPN 8% : 60.187
VPN 12% : 25.455 Tasa Interna de Retorno: 20.5%
VPN 16% : 9.272

3.3 PLAN DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LOS VALLES DE ACONCAGUA, LIGUA Y PETORCA CON SONDAJES COMPARTIDOS EN CURIMON

Este plan comprende proposiciones para el desarrollo de las Zonas 1, 3 y 4 del valle de Aconcagua y 6 y 7 de los valles de Ligua y Petorca, respectivamente, con una superficie total de 74.446 hectáreas netas bajo canales de riego.

El problema básico que limita el desarrollo de las Zonas 4 del valle de Aconcagua y 6 y 7 de los valles de Ligua y Petorca es la escasez de agua para riego. Se ha detectado también la necesidad de implementar obras de drenaje en algunas áreas de las Zonas 3 y 4 del valle de Aconcagua. Por último, se estima que el conjunto de zonas en cuestión experimentarían un aumento significativo en la productividad agrícola si a sus agricultores se les provee de un adecuado servicio de asistencia técnica y legal, junto con facilitarles el acceso a los recursos financieros que requieran.

Sobre la base del diagnóstico anterior se propone la implementación de un plan que comprende las siguientes proposiciones:

1. Establecimiento de la Corporación de Desarrollo Rural de Los Andes y la ejecución de obras de mejoramiento en la red actual de canales y construcción de embalses de regulación nocturna en la Zona 1.

2. Establecimiento de la Corporación de Desarrollo Rural de San Felipe y obras de drenaje en las áreas de Catemu, Llay-Llay y Panquehue en la Zona 3.

3. Establecimiento de Corporaciones de Desarrollo Rural en Quillota y Petorca, en la implementación de un Proyecto Integral de Riego para las Zonas 4, 6 y 7 que consiste en compartir los recursos generados por un campo de sondajes en Curimón con una capacidad de 9 m3/seg y en la ejecución de obras de drenaje en las áreas de Hijuelas, Nogales y Quillota.

El Proyecto Integral de Riego contempla aumentar la disponibilidad de agua en los sectores de riego 10 al 17 en la Zona 4, en los sectores 19 a 22 en la Zona 6 y en el sector 30 de la Zona 7. Sin embargo, dado que la generación de los beneficios esperados del mejoramiento del riego en los valles de Ligua y Petorca requiere del establecimiento de la Corporación de Desarrollo Rural y, dado que ésta también beneficia a los agricultores de los sectores de riego 18 y 25 al 29 de dichos valles, se les incorpora en la evaluación de la factibilidad económica del proyecto.

El proyecto mejora el riego de un total de 35.071 hectáreas y beneficia a 38.889 hectáreas considerando el conjunto de obras propuestas.

En la subsección siguiente se determina la factibilidad económica del proyecto.

3.3.1 Proyecto Integral de Riego: campo de sondajes con capacidad de 9 m3/s compartido entre los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca

Se ha determinado que la capacidad máxima del campo de sondaje en Curimón es de 9 m3/s, hasta que no se haya efectuado mayor investigación al respecto, de modo que el riego de la parte baja de Aconcagua (analizado en la subsección 3.2.1) se encuentra en conflicto directo con el sistema de riego de Ligua y Petorca. Aceptando el hecho de que no es factible el trasvase de agua del valle Aconcagua hacia Ligua y Petorca cuando el mismo Aconcagua sufre de escasez, el problema por resolver es si es recomendable o no asignar el total de los recursos disponibles (9.0 m3/s) solamente al valle de Aconcagua.

El proyecto destinado a suministrar agua de riego a la Zona 4 del valle de Aconcagua utilizando solamente una parte de la capacidad máxima de 9.0 m3/s del campo de sondajes en Curimón y compartiendo el remanente con Ligua y Petorca, debe evaluarse para cada uno de sus componentes de modo de determinar separadamente su factibilidad. Este análisis se presenta en los puntos A y B mientras que el proyecto conjunto, destinado a proporcionar riego a Aconcagua, Ligua y Petorca con la capacidad total del campo de sondajes de 9.0 m3/s, se considera en la subsección 3.3.1.

A) Riego de la Parte Baja del Valle de Aconcagua con Campo de Sondajes de 9 m3/s en Curimón compartido con los Valles de Ligua y Petorca.

Mediante la utilización del Modelo de Simulación del Sistema, se ha examinado el efecto para el Aconcagua de compartir el campo de sondajes de 9 m3/seg con los valles de Ligua y Petorca. Como resultado de ello, se pudo apreciar que los beneficios se reducirían en aproximadamente cuatro millones de dólares, pero los costos también disminuirían significativamente y el flujo de caja neto aumentaría la viabilidad económica del proyecto. Claramente, la desventaja de compartir la capacidad del campo de sondajes, es la disminución de la seguridad del suministro de agua en términos hidrológicos. Aunque parezca un tanto extraño, la reducción de la seguridad hidrológica no es significativa (esto se debe al hecho de que aún el campo de sondajes con una capacidad de 9.0 m3/seg no puede satisfacer los déficit hídricos en los años extremadamente secos) y el logro de los beneficios, expresado como beneficios realmente logrados divididos por los beneficios máximos potenciales $\left(\frac{\text{B. Reales}}{\text{B. máx.}}\right)$, disminuye de 98.8 a 97.7 por ciento lo que se considera aceptable.

A.1 Descripción de las Obras Propuestas.

Para estimar los costos de las obras que serían necesarias para suministrar el agua de riego que recibe el valle de Aconcagua del campo de sondajes de 9 m3/seg compartido, se han considerado los que corresponden a un campo de sondajes de 5 m3/seg. El campo comprendería 50 sondajes, 45 de ellos ubicados en la ribera sur con la misma configuración del proyecto de 9 m3/seg, red colectora y sifón en el río Aconcagua. Los 5 sondajes restantes se ubican en la ribera norte del río y los caudales extraídos por ellos se juntan con los de la ribera sur y se conducen por un canal revestido de 5 m3/s hasta aguas abajo de la ciudad de San Felipe donde se descargan al río Aconcagua.

Las restantes obras, el ensanche y reparación de los canales y la construcción de embalses de noche en el valle, se mantienen inalterados con respecto a lo descrito en la sub-sección 3.2.1.

Se propone además, la ejecución de obras de drenaje para 2.128 hectáreas en áreas de Hijuelas, Nogales y Quillota de la Zona 3 del valle de Aconcagua. El detalle de los costos se encuentra en el Capítulo 6 del Tomo V.

A.2 Secuencia de Etapas de Ejecución

La construcción de un campo de sondajes de 5.0 m3/seg podría completarse en dos años. Los detalles de la cronología supuesta se presentan en el Cuadro A.1.

CUADRO A.1 Secuencia de las Etapas de Ejecución (Porcentajes)

Item	Año de Desarrollo						
	1	2	3	4	5	6	Total
Obras de Ingeniería							
Campos Sondajes 5 m3/seg.	42.7	57.3	-	-	-	-	100.0
Embalses nocturnos	-	-	100.0	-	-	-	100.0
Mejoramiento - Mauco y - Waddington	4.6	95.4	-	-	-	-	100.0
Obras de Drenaje	31.6	68.4	-	-	-	-	100.0
Desarrollo Agrícola							
CODALP	100.0	-	-	-	-	-	100.0
C.D.R. Quillota	100.0	-	-	-	-	-	100.0
Aumento de la Infraest. Predial	-	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	100.0

A.3 Costos Económicos.

Los costos estimados del desarrollo de la parte baja del Valle de Aconcagua considerando los de un campo de sondajes de 5.0 m3/seg en Curimón, se señalan en el Cuadro A.2. Fuera de los costos correspondientes al campo de sondajes, todos los otros items mantienen los mismos costos presentados en el análisis del proyecto en la Sub-sección 3.2.1. En términos de precios económicos, se estima que el costo de inversión total es de US$ 14.5 millones y los costos operacionales serían aproximadamente de US$ 1.5 millones al año.

CUADRO A.2 Costo Estimado de Inversión y Operación
(Miles de US$ constantes de Junio 1978)

Item	Costos del Desarrollo Precio Económico
COSTOS DE INVERSION	
Obras de Ingeniería	
Campo sondajes 5.0 m3/s	9.615.9
Embalses nocturnos	647.8
Mejoramiento canal Mauco	399.0
Waddington	444.7
Obras de Drenaje	1.789.8
Sub-Total	12.897.2
Desarrollo Agrícola	
CODALP	67.0
C.D.R. Quillota	649.6
Aumento en la Infraestructura Predial	895.0
Sub-Total	1.611.6
COSTOS TOTALES DE INVERSION	14.508.8
COSTOS ANUALES	
Obras de Ingeniería	369.9
CODALP	144.0
C.D.R. Quillota	947.1
Aumento en los Costos Fijos Agrícolas	21.0
COSTOS TOTALES ANUALES	1.482.0

A.4 Beneficios Económicos.

Los beneficios derivados de un cambio en el patrón de cultivos y del uso de una tecnología agrícola de más alto nivel se han estimado aplicando la metodología empleada en las secciones anteriores y se señalan en el Cuadro A.3 en términos de precios económicos. La comparación de estas cifras con las correspondientes a los beneficios presentados en la Sección 3.2 referidos al proyecto con un campo de sondajes de 9.0 m3/seg indica que la reducción no es significativa.

CUADRO A.3 Generación de los Beneficios Agrícolas Anuales (millones de US$ de Junio 1978)

Año	Precios Económicos		
	Beneficios Futuros	Beneficios Actuales	Aumento
1	8.010	8.010	-
2	8.010	8.010	-
3	8.626	8.010	0.616
4	9.242	8.010	1.232
5	9.858	8.010	1.848
6	10.474	8.010	2.464
7	11.090	8.010	3.080
8	13.669	8.010	5.659
9	16.248	8.010	8.238
10	18.827	8.010	10.817
11	21.406	8.010	13.396
12-52	23.985	8.010	15.975

A.5 Evaluación Económica.

Los costos y beneficios de este proyecto se presentan en conjunto en el Cuadro A.4 que contiene el análisis económico.

CUADRO A.4 Evaluación Económica del Proyecto Integral de Riego para el valle de Aconcagua con sondajes compartidos en Curimón (millones de US$ de junio de 1978)

Item	Año de Desarrollo											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12-52
BENEFICIOS 1/												
Producción Futura $CP_2F_1\alpha_1$	8.010	8.010	8.626	9.242	9.858	10.474	11.090	13.669	16.248	18.827	21.406	23.985
Producción Actual $CP_0F_0\alpha_0$	8.010	8.010	8.010	8.010	8.010	8.010	8.010	8.010	8.010	8.010	8.010	8.010
Incremento de Beneficios	-	-	0.616	1.232	1.848	2.464	3.080	5.659	8.238	10.817	13.396	15.975
COSTOS DE INVERSION 2/												
Obras de Ingeniería	4.147	6.960										
CODALP	0.067											
CDR Quillota	0.650											
Aumento Infr. Agrícola	-	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179						
Obras de Drenaje	0.565	1.225										
Subtotal	5.429	8.364	0.179	0.179	0.179	0.179						
COSTOS DE OPERACIONES 3/												
Obras de ingeniería	-	-	0.313	0.313	0.313	0.313	0.313	0.313	0.313	0.313	0.313	0.313
CODALP	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144
CDR Quillota	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947
Aumento Costos Fijos	-	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
Obras de Drenaje	0.011	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
Subtotal	1.102	1.169	1.482	1.482	1.482	1.482	1.482	1.482	1.482	1.482	1.482	1.482
COSTOS TOTALES	6.531	9.533	1.661	1.661	1.661	1.661	1.482	1.482	1.482	1.482	1.482	1.482
FLUJO DE CAJA NETO	(6.531)	(9.533)	(1.045)	(0.429)	0.187	0.803	1.598	4.177	6.756	9.335	11.914	14.493

VPN 8% 75.637
VPN 12% 31.729
VPN 16% 12.519

1/ Ver Cuadro A.3
2/ Ver Cuadro A.2
3/ Ver Cuadro A.2

Tasa Interna de Retorno: 22.2%

El flujo de caja neto se mantiene negativo durante los cuatro primeros años de implementación del proyecto y luego se torna positivo creciento en forma sostenida hasta alcanzar US$ 14.5 millones anuales en el año 12 manteniéndose en adelante estable a ese nivel.

El Cuadro A.4 también consigna el valor presente del flujo de caja neto a tasas de descuento de 8, 12 y 16 por ciento. Se aprecia que el riego de la parte baja del valle de Aconcagua mediante el campo de sondajes compartido produciría un retorno neto de US$ 31.7 a una tasa de descuento de 12 por ciento. Se estima que la tasa interna de retorno del proyecto es de un 22.2 por ciento, significativamente superior a la tasa límite de 12 por ciento fijada por ODEPLAN.

Pareciera, por lo tanto, que este proyecto es económicamente factible. La comparación de éste con la evaluación económica del campo de sondajes para uso exclusivo del Aconcagua (Cuadro 3.11 en la sub-sección 3.2.1) indica que el campo de sondajes compartido produce no sólo un valor presente más alto a una tasa de descuento de 12 por ciento (31.7 millones de dólares comparado con 27.2 millones) sino también una tasa interna de retorno mayor (22.2 y 19.4 por ciento respectivamente).

En vista del hecho de que este proyecto es muy similar al que se analiza en la sub-sección 3.2.1 y que el resultado del análisis económico es el mismo, no se considera necesario incluir las pruebas de sensibilidad que se incluyen en todos los proyectos evaluados. Sobre la base del análisis económico efectuado, se puede concluir, con un alto grado de confianza, que el riego de la parte baja del valle de Aconcagua mediante el suministro de una parte del agua proporcionada por el campo de sondajes de 9 m3/s en Curimón que se comparte con los valles de Ligua y Petorca es aconómicamente viable. En el punto siguiente, se analiza la factibilidad de la utilización del resto de los recursos subterráneos en Ligua y Petorca.

B) Riego de los Valles de Ligua y Petorca con Campo de Sondajes de 9 m3/s en Curimón compartido con el Valle de Aconcagua

Este proyecto beneficiaría a los sectores de riego 19 al 22 en el valle de Ligua y el sector 30 en Petorca. Además de las obras de ingeniería de mayor envergadura involucradas en el trasvase de agua desde Aconcagua a estos valles, el proyecto de desarrollo integral incluiría el mejoramiento de las obras de riego existentes en Ligua y Petorca y también la constitución de la Corporación de Desarrollo Rural de Petorca que abarca a ambos valles.

B.1 Descripción de las Obras Propuestas.

Como estimación de los costos de las obras que serían necesarias para suministrar el agua de riego que reciban los valles de Ligua y Petorca del campo de sondajes 9 m3/seg compartido, se han considerado los que corresponden a un campo de sondajes de 4 m3/seg de capacidad máxima en la ribera norte del río Aconcagua aguas arriba de la ciudad de San Felipe. Los caudales extraídos por los 40 sondajes considerados se juntan en un único canal revestido de 4 m3/seg de capacidad por medio de una red de tuberías de cemento comprimido. El canal, que corre de oriente a poniente y paralelo al río, descarga el caudal conducido aguas abajo de San Felipe. Este caudal y los excedentes del valle Aconcagua son conducidos hacia el valle de Ligua por medio del canal Paico con capacidad máxima de 4.3 m3/s. El caudal trasvasado se descarga, a la salida del túnel El Sauce, en el estero Los Angeles; parte de este caudal escurre libremente por el cauce del estero, abasteciendo los canales existentes en este tramo hasta desembocar en el río Ligua para regar el área deficitaria aguas abajo de este punto.

El resto del recurso es captado por el canal Norte de 3.1 m3/s de capacidad, diseñado para regar, por una parte, el sector alto de Ligua por medio de una elevación mecánica de 560 lts/seg a 110 m, que permite aumentar el área servida por esas aguas hasta el sector de Alicahue y, por otra parte, para trasvasar agua hacia el valle de Petorca por medio del túnel La Grupa. Desde la salida del túnel, a la altura del pueblo de Artificio, se continúa en un canal hasta las cercanías del pueblo de Pedegua, en que el caudal se descarga al río, desde donde se distribuye por medio de la red de canales existentes.

Las obras de regulación nocturna y control del agua considerados en el mejoramiento de la red de riego corresponden a embalses de noche en los sectores 19,20 y 30, revestimiento de algunos tramos secundarios y a obras de distribución menores como marcos partidores y cajas de derivación a nivel predial.

B.2 Secuencia de Etapas de Ejecución.

Se considera que para la construcción de los canales principales y del túnel de trasvase se requerirán 4 años. El campo de sondajes podría establecerse en dos años, efectuándose el diseño de las obras de ingeniería propuestas en el año 4 y la extracción del agua subterránea en el quinto año.

Los detalles de la cronología supuesta se presentan en el Cuadro B.1. Como se recomienda en el Capítulo 2 de este Tomo, se considera aconsejable establecer la Corporación de Petorca antes de que las obras de riego se encuentren terminadas, de modo que se pueda dar inicio a la tarea extremadamente difícil de elevar el nivel de tecnología agrícola aplicada a las labores de producción agropecuaria.

B.3 Costos Económicos.

En el Cuadro B.2 se consignan los costos estimados del suministro de agua de riego adicional a Ligua y Petorca utilizando recursos hídricos subterráneos por medio de un campo de sondajes ubicado al norte del río Aconcagua. Requiriéndose aproximadamente US$ 12 millones en precios económicos para la construcción de los nuevos canales, el suministro de agua de regadío a los valles de Ligua y Petorca es claramente de un costo más elevado por hectárea que en el valle de Aconcagua.

B.4 Beneficios Económicos.

El aumento en los beneficios, que se inicia lentamente en el año 3 de vida del proyecto, se señala en el Cuadro B.3 en precios económicos. Desde un monto de US$ 1.9 millones anuales en precios económicos en la situación actual (CPo Fo $\propto$ o), los beneficios se incrementan a US$ 4.7 millones en el año 9 (CP2 Fo $\propto$ 1) y alcanzan al nivel proyectado de plenos beneficios, de US$ 8.3 millones anuales, en el año 14, lo que significa un aumento de US$ 6.4 millones en precios económicos.

B.5 Evaluación Económica.

En el Cuadro B.4 se presenta el análisis económico del proyecto de riego de Ligua y Petorca utilizando una proporción del caudal proveniente del campo de sondajes de 9 m3/seg en Curimón, compartido con el Aconcagua.

CUADRO B.1 Secuencia de Etapas de Ejecución

Partida	Año de Desarrollo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Obras de Ingeniería										
Campo Sondajes:										
4 m3/s	-	-	16.8	83.2	-	-	-	-	-	100.0
Canal Paico	4.5	28.8	35.7	31.0	-	-	-	-	-	100.0
Canal Norte	-	4.5	43.0	52.5	-	-	-	-	-	100.0
Mejoram. Ligua	-	-	-	-	100.0	-	-	-	-	100.0
Mejoram. Petorca	-	-	-	-	100.0	-	-	-	-	100.0
Desarrollo Agrícola										
CODALP	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0
C.D.R. en Petorca	-	100.0	-	-	-	-	-	-	-	100.0
Aumento en la Infra-estructura Agrícola	-	-	-	-	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	100.0

CUADRO B.2 Costo Estimado de Inversión y Operación
(Miles de US$ constantes de Junio de 1978)

Item	Costos del Desarrollo Precios Económicos
COSTOS DE INVERSION	
Obras de Ingeniería	
Campo Sondajes de 4 m3/s	6.827.4
Canal Paico	6.910.7
Canal Norte	4.794.8
Mejoramiento Ligua y Petorca	155.0
Sub-Total	18.687.9
Desarrollo Agrícola	
CODALP	8.2
C.D.R. Petorca	232.7
Aumento en la Infraestructura Predial	435.8
Sub-Total	676.7
COSTOS TOTALES DE INVERSION	19.364.6
COSTOS ANUALES	
Obras de Ingeniería	356.5
CODALP	1.4
C.D.R. Petorca	339.3
Aumento en los Costos Fijos Agrícolas	19.0
COSTOS TOTALES ANUALES	716.2

CUADRO B.3 Generación de los Beneficios Agrícolas Anuales (millones de dólares de Junio 1978)

Año	Precios Económicos		
	Beneficios Futuros	Beneficios Actuales	Aumento
1	1.944	1.944	-
2	1.944	1.944	-
3	1.946	1.944	0.002
4	1.947	1.944	0.003
5	2.477	1.944	0.533
6	3.007	1.944	1.063
7	3.539	1.944	1.595
8	4.144	1.944	2.200
9	4.749	1.944	2.805
10	5.495	1.944	3.551
11	6.241	1.944	4.297
12	6.987	1.944	5.043
13	7.657	1.944	5.713
14-54	8.327	1.944	6.383

CUADRO B.4 Evaluación Económica del Proyecto Integral de Riego de los valles de Ligua y Petorca con sondajes compartidos en Curimón (millones de US$ de junio de 1978)

Item	Año de Desarrollo													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14-54
BENEFICIOS 1/														
Producción Futura $CP_2F_1\alpha_1$	1.944	1.944	1.946	1.947	2.477	3.007	3.539	4.144	4.749	5.495	6.241	6.987	7.657	8.327
Producción Actual $CP_0F_0\alpha_0$	1.944	1.944	1.944	1.944	1.944	1.944	1.944	1.944	1.944	1.944	1.944	1.944	1.944	1.944
Incremento de Beneficios	-	-	0.002	0.003	0.533	1.063	1.595	2.200	2.805	3.551	4.297	5.043	5.713	6.383
COSTOS DE INVERSION 2/														
Obras de ingeniería	0.311	2.206	5.675	10.496										
CODALP	0.008													
CDR	-	0.233												
Aumento Infr. Agrícola	-	-	-	-	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087					
Subtotal	0.319	2.439	5.675	10.496	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087					
COSTOS DE OPERACION 3/														
Obras de ingeniería	-	-	-	-	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357
CODALP	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
CDR	-	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339
Aumento Costos Fijos	-	-	-	-	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
Subtotal	0.001	0.340	0.340	0.340	0.716	0.716	0.716	0.716	0.716	0.716	0.716	0.716	0.716	0.716
COSTOS TOTALES	0.320	2.779	6.015	10.836	0.803	0.803	0.803	0.803	0.803	0.716	0.716	0.716	0.716	0.716
FLUJO DE CAJA NETO	(0.320)	(2.779)	(6.013)	(10.833)	(0.270)	0.260	0.792	1.397	2.002	2.835	3.581	4.327	4.997	5.667

VPN 8% 18.125
VPN 12% 2.874
VPN 16% (3.036)

1/ Ver Cuadro B.3
2/ Ver Cuadro B.2
3/ Ver Cuadro B.2

Tasa Interna de Retorno: 13.6 %

El flujo de caja neto es negativo hasta el año 5 de desarrollo del proyecto y luego se torna positivo aumentando gradualmente hasta alcanzar a US$ 5.7 millones anuales en el año 14, manteniéndose estable a este nivel durante el resto de vida útil del proyecto. El valor presente neto a una tasa de descuento de 12 por ciento es de US$ 2.9 millones y la tasa interna de retorno es de13.6 por ciento. Por lo tanto, de acuerdo con los criterios de ODEPLAN, este proyecto es económicamente viable. Sin embargo, el grado de confianza con que se puede considerar esta conclusión es relativo. Como se demuestra en el punto B.6, modificaciones pequeñas en los costos y beneficios reducirían la tasa interna de retorno a un valor inferior al 12 por ciento. No obstante, bajo los supuestos especificados anteriormente, este proyecto se ajusta a los criterios de viabilidad económica fijados oficialmente.

B.6 Análisis de Sensibilidad.

Aplicando las mismas pruebas de sensibilidad utilizadas en las secciones anteriores de este Capítulo, se puede apreciar el efecto de modificar los costos y beneficios con respecto al resultado obtenido del análisis principal; en el Cuadro B.5 se detalla el análisis de sensibilidad efectuado.

El Cuadro B.5 indica claramente que sólo se necesitarían pequeñas modificaciones, ya sea en los beneficios o en los costos, para invertir la conclusión del análisis principal. Como se señaló en el Capítulo 1 de este Tomo, los Consultores consideran que el valor sombra de la mano de obra fijado por ODEPLAN es probablemente demasiado alto en relación con el valor del mercado. Si éste fuese el caso, y el costo de oportunidad de la mano de obra correspondiera en realidad a 2 o 3 dólares por jornada y no a US$ 5.2, entonces los costos del proyecto se habrían sobreestimado y los beneficios se habrían subestimado de manera significativa. Considerando esta posibilidad, el valor presente neto del proyecto a una tasa de descuento de 12 por ciento fluctuará entre US$ 2.9 y US$ 10.5 millones y no entre US$ 2.9 y -US$ 4.8 millones.

CUADRO B.5 Análisis de Sensibilidad de Beneficios y Costos

	Prueba de Sensibilidad	Valor Actual 12% (millones de US$)
1.	Costos Incrementados en 20% y Beneficios reducidos en 20%	- 4.760
2.	Resultados de Análisis General	2.874
3.	Costos reducidos en 20% y Beneficios incrementados en 20%	10.508
		(Porcentaje)
4.	Reducción de beneficios para modificar la conclusión general	14.0
5.	Incremento de costos para modificar la conclusión general	16.3

La segunda prueba de sensibilidad, que muestra las implicaciones de no lograr el nivel de tecnología agrícola proyectado, se presenta en el Cuadro B.6. Se observa claramente que es de una importancia fundamental que la Corporación de Petorca tenga éxito en el suministro de asistencia técnica, crédito y servicios de comercialización a los agricultores de los valles de Ligua y Petorca. El fracaso del propósito de lograr una tecnología agrícola mejorada significaría que el valor presente neto de este proyecto en conjunto sería de - 6.4 millones de dólares a una tasa de descuento del 12 por ciento y la tasa interna de retorno se reduciría a 7.3 por ciento.

CUADRO B.6 Análisis de Sensibilidad del Efecto de no Lograr el Nivel Tecnológico Esperado (Millones de US$ constantes de Junio 1978)

Año	Aumento en Beneficios	Costos del Proyecto	Flujo de Caja Neto
1	-	0.320	(0.320)
2	-	2.779	(2.779)
3	-	6.015	(6.015)
4	-	10.836	(10.836)
5	0.529	0.803	(0.274)
6	1.058	0.803	0.255
7	1.587	0.803	0.784
8	2.116	0.803	1.313
9	2.645	0.803	1.842
10-54	2.645	0.716	1.929

VPN 8% = - 1.672 millones de dólares
VPN 12% = - 6.385 millones de dólares Tasa Interna de Retorno = 7.3%
VPN 16% = - 7.877 millones de dólares

Como conclusión es evidente que el análisis de este proyecto destinado al desarrollo agropecuario integral de Ligua y Petorca con un campo de sondajes de 9 m3/seg compartido con Aconcagua, es extremadamente inestable. Alteraciones muy pequeñas en los costos, en los beneficios o en los supuestos relativos al desarrollo tecnológico tienen como efecto la inversión de la conclusión del análisis principal. En síntesis, en vista de los supuestos relativamente conservadores adoptados en relación a los patrones de cultivo futuros y al nivel de tecnología agrícola que se aplique y a las dudas expresadas anteriormente con respecto a la validez del supuesto de ODEPLAN de que el costo de oportunidad de la mano de obra es igual al valor del mercado, se concluye que este proyecto es económicamente viable.

3.3.1.0 Riego de los Valles de Aconcagua, Ligua y Petorca con un Campo de Sondajes de 9 m3/s Compartido.

Los aspectos relativos al establecimiento de las Corporaciones de Desarrollo de Quillota y Petorca que contempla este proyecto se encuentran en el Capítulo 2 de este Tomo, en tanto que las obras de ingeniería se describen a continuación.

3.3.1.1 Descripción de las Obras Propuestas.

Este proyecto es una combinación de los proyectos para el mejoramiento del riego de la parte baja del valle de Aconcagua descrito en la subsección 3.3.1.A y de los valles de Ligua y Petorca descrito en la subsección 3.3.1.B ya que ambos se consideran en este caso como un solo proyecto conjunto; la única diferencia se refiere al campo de sondajes, de manera que la totalidad del caudal extraído por medio de los 90 sondajes se conduce por un único canal revestido de 9 m3/seg de capacidad, cuyo trazado es paralelo al río y que descarga el caudal conducido aguas abajo de la ciudad de San Felipe. Este campo de sondajes y su red colectora y de entrega son, por lo tanto, los mismos descritos en el proyecto de mejoramiento del valle de Aconcagua en la sub-sección 3.2.1. El resto de las obras, tanto canales de trasvase y riego como obras de mejoramiento (embalses de noche, obras de distribución y reparación de canales, etc.), resulta de la combinación de los proyectos arriba mencionados (Ver Figura 3.3).

3.3.1.2 Secuencia de Etapas de Ejecución.

Si se tomara la decisión de asignar parte de las aguas subterráneas disponible en Aconcagua a Ligua y Petorca, las obras de ingeniería involucradas en el trasvase se podrían comenzar a construir en el primer año de la implementación del proyecto, mientras se lleva a cabo la instalación de los pozos. Se estima que el establecimiento de un campo de sondajes de 9 m3/s requerirá de cuatro años. Sin embargo, un campo de sondajes de 5 m3/s se podría instalar en dos años de modo que la parte baja del valle de Aconcagua podría disponer de más agua a partir del tercer año.

Durante el tercer y cuarto año se completa la instalación del campo de sondaje y se terminan las obras de trasvase de manera que los sectores 19 al 22 de Ligua y 30 de Petorca comenzarían a generar beneficios al quinto año de desarrollo.

En el Cuadro 3.22 se presenta la cronología de los costos, tanto de las obras de ingeniería como de las que involucra el desarrollo agrícola, en términos porcentuales.

3.3.1.3 Costos Económicos y Financieros.

Se estima que el costo total de las obras de ingeniería que involucra este proyecto es de 31.3 millones de dólares, tal como se indica en el Cuadro 3.23. Un 37 por ciento de dicho monto corresponde al desarrollo de la parte baja del Aconcagua y el resto al de Ligua y Petorca. Los costos anuales de las obras de ingeniería suman alrededor de 725 mil dólares.

Se estima que el costo del establecimiento de CODALP y de las Corporaciones de Desarrollo Rural sería de alrededor de 958 mil dólares en precios económicos, en tanto que el incremento de la infraestructura agrícola tiene un costo de 1.3 millones de dólares.

Los costos operacionales de las instituciones y el aumento de los costos fijos agrícolas totalizan 2.2 millones de dólares al año.

El detalle relativo a la información que contiene el Cuadro 3.23 se presentan en el Capítulo 6 del Tomo V y en el Capítulo 2 de este Tomo.

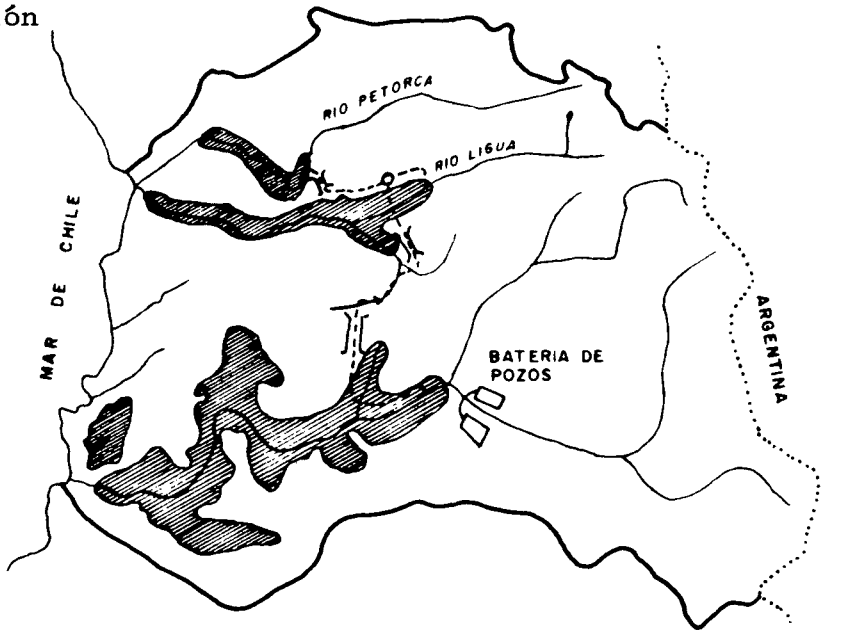
3.3.1.4 Beneficios Económicos y Financieros.

En el Cuadro 3.24 se consignan los beneficios estimados en los tres valles y su incremento a lo largo del tiempo en precios económicos y financieros. En Aconcagua, el aumento de los beneficios en precios económicos sube de 616 mil dólares el año 3 a 15.9 millones de dólares en el año 12. La tasa de crecimiento es particularmente elevada desde el año 7 en adelante debido al marcado cambio en la productividad derivado del uso de una tecnología agrícola de más alto nivel.

RESUMEN DE COSTOS

OBRAS DE INGENIERIA:

- Campo de sondajes entre San Felipe y Curimón de 9 m^3/s de capacidad máxima de extracción
- Bocatoma y canal Paico de 4.3 m^3/s de capacidad
- Bocatoma y canal Norte de 3.1 m^3/s de capacidad
- Elevaciones canal Norte-Pililén
- Reparación de los canales Mauco y Waddington
- Construcción de embalses de noche en los Sectores 10 a 17, 19, 20 y 30
- Mantención y reparación de la red de canales e infraestructura de distribución
- Obras de Drenaje en las áreas de Hijuelas, Nogales y Quillota



Costos: 10^3 US$		Total	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6				
Financieros	Inv.	34.783	5.486	11.505	5.593	12.199						
	ORM				399	399	785					
Económicos	Inv.	31.106	5.033	10.404	4.837	10.832						
	ORM				370	370	726					

Figura 3.3

CUADRO 3.22 Secuencia de Etapas de Ejecución
(porcentaje)

Partidas	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Obras de Ingeniería										
Campo de Sondaje	25.8	34.6	1.9	37.7	-	-	-	-	-	100.0
Embalses Nocturnos	-	100.0	-	-	-	-	-	-	-	100.0
Mejoramiento Aconcagua	4.6	95.4	-	-	-	-	-	-	-	100.0
Canal Paico	4.5	28.8	35.7	31.0	-	-	-	-	-	100.0
Canal Norte	-	4.5	43.0	52.5	-	-	-	-	-	100.0
Mejoramiento Ligua	-	-	-	100.0	-	-	-	-	-	100.0
Mejoramiento Petorca	-	-	-	100.0	-	-	-	-	-	100.0
Obras de Drenaje	31.6	68.4	-	-	-	-	-	-	-	100.0
Desarrollo Agrícola										
CODALP	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0
Corporaciones de Desarrollo	73.6	26.4	-	-	-	-	-	-	-	100.0
Aumento de la Infraestructura Agrícola	-	13.5	13.5	13.5	20.0	20.0	6.5	6.5	6.5	100.0

CUADRO 3.23 Costo Estimado de Inversión y Operación
(miles de dólares)

Partida	Precios Económicos	Precios Financieros
COSTOS DE INVERSION		
Obras de Ingeniería		
Campo de Sondajes: 5 m3/s	8.868.611	9.618.056
4 m3/s	7.094.889	7.694.444
Embalses Nocturnos	647.800	720.500
Mejoramiento Canales: Mauco	399.000	426.500
Waddington	444.700	475.400
Canal Paico	6.910.700	8.190.700
Canal Norte	4.794.800	5.543.700
Mejoramiento Ligua	31.800	34.600
Mejoramiento Petorca	123.200	133.500
Obras de Drenaje	1.789.780	1.944.955
Sub-Total	31.105.280	34.782.355
Desarrollo Agrícola		
CODALP	75.200	79.000
Corporaciones de Desarrollo	882.300	989.500
Aumento de la Infraestructura Agrícola	1.330.800	1.470.000
Sub-Total	2.288.300	2.538.000
COSTOS TOTALES DE INVERSION	33.393.580	37.320.355
COSTOS ANUALES		
Obras de Ingeniería	725.678	784.100
CODALP	145.400	155.500
Corporaciones de Desarrollo	1.286.400	2.102.000
Aumento en los Costos Fijos	40.000	44.967
COSTOS TOTALES ANUALES	2.197.478	3.086.567

CUADRO 3.24 Generación de los Beneficios Agrícolas Anuales (millones de US$ constantes de junio de 1978)

Año	Precios Económicos							Precios Financieros						
	Aconcagua			Ligua y Petorca			Aumento Total	Aconcagua			Ligua y Petorca			Aumento Total
	Beneficios Futuros	Beneficios Actuales	Aumento	Beneficios Futuros	Beneficios Actuales	Aumento		Beneficios Futuros	Beneficios Actuales	Aumento	Beneficios Futuros	Beneficios Actuales	Aumento	
1	8.010	8.010	-	1.944	1.944	-	-	10.565	10.562	-	2.646	2.646	-	-
2	8.010	8.010	-	1.944	1.944	-	-	10.562	10.562	-	2.646	2.646	-	-
3	8.626	8.010	0.616	1.946	1.944	0.002	0.618	11.266	10.562	0.704	2.649	2.646	0.003	0.707
4	9.242	8.010	1.232	1.947	1.944	0.003	1.235	11.970	10.562	1.408	2.652	2.646	0.006	1.414
5	9.858	8.010	1.848	2.477	1.944	0.533	2.381	12.674	10.562	2.112	3.229	2.646	0.583	2.695
6	10.474	8.010	2.464	3.007	1.944	1.063	3.527	13.378	10.562	2.816	3.806	2.646	1.160	3.976
7	11.090	8.010	3.080	3.539	1.944	1.595	4.675	14.082	10.562	3.520	4.447	2.646	1.801	5.321
8	13.669	8.010	5.659	4.144	1.944	2.200	7.859	16.796	10.562	6.234	5.088	2.646	2.442	8.676
9	16.248	8.010	8.238	4.749	1.944	2.805	11.043	19.510	10.562	8.948	5.729	2.646	3.083	12.031
10	18.827	8.010	10.817	5.495	1.944	3.551	14.368	22.224	10.562	11.662	6.413	2.646	3.767	15.429
11	21.406	8.010	13.396	6.241	1.944	4.297	17.693	24.938	10.562	14.376	7.097	2.646	4.451	18.827
12	23.985	8.010	15.975	6.987	1.944	5.043	21.018	27.652	10.562	17.090	7.714	2.646	5.068	22.158
13	23.985	8.010	15.975	7.657	1.944	5.713	21.688	27.652	10.562	17.090	8.331	2.646	5.685	22.775
14-54	23.985	8.010	15.975	8.327	1.944	6.383	22.358	27.652	10.562	17.090	8.948	2.646	6.302	23.392

En Ligua y Petorca, el incremento de los beneficios se inicia en el año 3 y se estima que éstos serían de un monto de 2 mil dólares en ese año, aumentando a 6.4 millones de dólares en el año 14 y manteniéndose luego estable a este nivel hasta el término de vida útil del proyecto.

3.3.1.5 Evaluación Económica.

En el Cuadro 3.25 se consignan en conjunto los costos y beneficios del proyecto de establecer el campo de sondajes con una capacidad máxima de 9 m3/s en Curimón compartido entre los tres valles y las Corporaciones de Desarrollo Rural de Quillota y Petorca.

El incremento de beneficios alcanza a 22.4 millones de dólares anuales en el año 14 y se ha supuesto que este nivel se mantiene estable durante la vida útil remanente del proyecto. Los costos de inversión se distribuyen a lo largo de los primeros nueve años, alcanzando un máximo de 10.8 millones de dólares durante el segundo año. Los costos de operación crecen hasta alcanzar un valor permanente de 2.2 millones de dólares anuales.

El flujo de caja neto muestra un saldo positivo máximo de 20.2 millones a partir del año 14. El valor presente neto es de 35.0 millones de dólares a una tasa de descuento del 12 por ciento y una tasa interna de retorno de 19.2 por ciento, lo que indica que el proyecto es económicamente factible de acuerdo con los criterios de ODEPLAN. La estabilidad de estos resultados se analiza en la sub-sección siguiente.

En el Cuadro 3.26 se presenta el mismo análisis en precios financieros. El valor presente neto del flujo de caja es de 29.9 millones de dólares a una tasa de descuento del 12 por ciento y una tasa interna de retorno de 17.4 por ciento.

Por la operación del Modelo de Simulación del Sistema, que considera las demandas concentradas en nodos específicos, los beneficios determinados para la Zona 4 no reflejan el total de la disminución de beneficios que se producen en el valle de Aconcagua, Zonas 3 y 4, al compartir el campo de sondajes. En el Plan Integral de Desarrollo con el campo compartido aparece una disminución de sus beneficios de 0.56 millones de dólares en valor presente, pérdida que debería atribuirse a este proyecto, reduciendo su valor presente neto de 35 a 34.5 millones de dólares, hecho que no altera los resultados y conclusiones.

CUADRO 3.25 Evaluación Económica del Proyecto Integral de Riego para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca, con campo de sondajes de 9 m^3/s en Curimón compartido (millones de US$ de junio de 1978)

Item	Año de Desarrollo													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14 - 54
BENEFICIOS 1/														
Producción Futura $CP_2F_1\alpha_1$	9.954	9.954	10.572	11.189	12.335	13.481	14.629	17.813	20.997	24.322	27.648	30.972	31.642	32.312
Producción Actual $CP_0F_0\alpha_0$	9.954	9.954	9.954	9.954	9.954	9.954	9.954	9.954	9.954	9.954	9.954	9.954	9.954	9.954
Incremento de Beneficios	-	-	0.618	1.235	2.381	3.527	4.675	7.859	11.043	14.368	17.694	21.018	21.688	22.358
COSTOS DE INVERSION 2/														
Obras de ingeniería	4.468	9.179	4.837	10.832	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CODALP	0.075	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CDR Aconcagua	0.650	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ligua y Petorca	-	0.233	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aumento Infr. Agrícola Ac.	-	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179	-	-	-	-	-	-	-	-
Ligua y Petorca	-	-	-	-	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	-	-	-	-	-
Obras de Drenaje	0.565	1.225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal	5.758	10.816	5.016	11.011	0.266	0.266	0.087	0.087	0.087					
COSTOS DE OPERACION 3/														
Obras de ingeniería	-	-	0.313	0.313	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669
CODALP	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145
CDR Aconcagua	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947
Ligua y Petorca	-	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339
Aumento Costos Fijos														
Aconcagua	-	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
Ligua y Petorca	-	-	-	-	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
Obras de Drenaje	0.011	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
Subtotal	1.103	1.509	1.822	1.822	2.197	2.197	2.197	2.197	2.197	2.197	2.197	2.197	2.197	2.197
COSTOS TOTALES	6.861	12.325	6.838	12.833	2.463	2.463	2.284	2.284	2.284	2.197	2.197	2.197	2.197	2.197
FLUJO DE CAJA NETO	(6.861)	(12.325)	(6.220)	(11.598)	(0.082)	1.064	2.391	5.575	8.759	12.171	15.497	18.821	19.491	20.161

VPN 8% 94.661
VPN 12% 35.040
VPN 16% 9.829

Tasa Interna de Retorno: 19.2%

1/ Ver Cuadro 3.24 2/ Ver Cuadro 3.23 3/ Ver Cuadro 3.21

CUADRO 3.26 Evaluación del Proyecto Integral de Riego para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca, con sondajes de 9 m^3/s en Curimón compartido: precios financieros (millones de US$ de junio de 1978)

Item	Año de Desarrollo													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14-54
BENEFICIOS 1/														
Producción Futura $CP_2F_1\alpha_1$	13.208	13.208	13.915	14.622	15.903	17.184	18.529	21.884	25.239	28.637	32.035	35.366	35.983	36.600
Producción Actual $CP_0F_0\alpha_0$	13.208	13.208	13.208	13.208	13.208	13.208	13.208	13.208	13.208	13.208	13.208	13.208	13.208	13.208
Incremento de Beneficios	-	-	0.707	1.414	2.695	3.976	5.321	8.676	12.031	15.429	18.827	22.158	22.775	23.392
COSTOS DE INVERSION 2/														
Obras de ingeniería	4.872	10.174	5.593	12.199										
CODALP	0.079													
CDR Aconcagua	0.729													
Ligua y Petorca		0.261												
Aumento Infr. Agrícola Ac.	-	0.198	0.198	0.198	0.198	0.198								
Ligua y Petorca	-	-	-	-	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096					
Obras de Drenaje	0.614	1.331												
Subtotal	6.294	11.964	5.791	12.397	0.294	0.294	0.096	0.096	0.096					
COSTOS DE OPERACION 3/														
Obras de ingeniería	-	-	0.339	0.339	0.723	0.723	0.723	0.723	0.723	0.723	0.723	0.723	0.723	0.723
CODALP	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155
CDR Aconcagua	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515
Ligua y Petorca	-	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587
Aumento Costos Fijos Aconcagua	-	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
Ligua y Petorca	-	-	-	-	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
Obras de Drenaje	0.012	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062
Subtotal	1.682	2.342	2.681	2.681	3.086	3.086	3.086	3.086	3.086	3.086	3.086	3.086	3.086	3.086
COSTOS TOTALES	7.976	14.306	8.472	15.078	3.380	3.380	3.182	3.182	3.182	3.086	3.086	3.086	3.086	3.086
FLUJO DE CAJA NETO	(7.976)	(14.306)	(7.765)	(13.664)	(0.685)	0.596	2.139	5.494	8.849	12.343	15.741	19.072	19.689	20.306

VPN 8% 89.329
VPN 12% 29.869
VPN 16% 4.985

Tasa Interna de Retorno: 17.4%

1/ Ver Cuadro 3.24 2/ Ver Cuadro 3.23 3/ Ver Cuadro 3.23

3.3.1.6 Análisis de Sensibilidad.

En el Cuadro 3.27 se muestra que el proyecto seguiría siendo factible ante cambios en los beneficios y/o costos.

CUADRO 3.27 Análisis de Sensibilidad de Beneficios y Costos (Precios Económicos)

	Prueba de Sensibilidad	Valor Actual Neto 12% (millones de US$)
1.	Costos incrementados en 20% y Beneficios reducidos en 20%	11.648
2.	Resultado del Análisis General	35.040
3.	Costos reducidos en 20% y Beneficios incrementados en 20%	58.432
		(Porcentaje)
4.	Incremento de Costos para modificar la conclusión general	85.5
5.	Reducción de Beneficios para modificar la conclusión general	46.1

Si los beneficios hubiesen sido sobreestimados y los costos subestimados, ambos en 20 por ciento, el proyecto tendría un valor presente neto de 11.6 millones de dólares.

Se requeriría una reducción de más de 46.1 por ciento en los beneficios o un aumento de más de 85.5 por ciento en los costos para que el proyecto tenga una tasa interna de retorno de 12 por ciento que corresponde a la tasa mínima aceptada en este estudio.

En el Cuadro 3.28 se muestra que el mejoramiento tecnológico constituye un aspecto crítico del proyecto.

CUADRO 3.28 Análisis de Sensibilidad del Efecto de no Lograr el Nivel Tecnológico Esperado (Precios Económicos)

Año	Incremento de Beneficios	Costos del Proyecto	Saldo
1	-	6.861	(6.861)
2	-	12.325	(12.325)
3	0.618	6.838	(6.220)
4	1.235	12.833	(11.598)
5	1.852	2.463	(0.611)
6	3.527	2.463	1.064
7	4.675	2.284	2.391
8	5.204	2.284	2.920
9	5.733	2.284	3.449
10-54	5.733	2.197	3.536

VPN 8% : (4.011)
VPN 12% : (I3.491) Tasa Interna de Retorno: 7.1%
VPN 16% : (16.871)

Si a pesar del establecimiento de las Corporaciones, no se cumple el objetivo de mejorar el nivel tecnológico de los procesos productivos que se siguen en la actualidad, los beneficios resultantes serían significativamente inferiores a los esperados con lo que el valor presente neto del proyecto es negativo en 13.5 millones de dólares y la tasa interna de retorno es de sólo un 7.1 por ciento.

Por último, se estimó que una demora de un año en la puesta en marcha de este proyecto reduciría su valor presente a 22.3 millones de dólares con una tasa interna de retorno de 16.5 por ciento. Por el contrario, si las obras pudieran terminarse en tres años en vez del plazo original de 4 años el proyecto se beneficia aumentando su valor presente a 42.5 millones de dólares con una tasa interna de retorno de 20.7 por ciento.

Esta solución factible que incluye el riego de los valles de Ligua y Petorca permite aumentar la producción en dichos valles en aproximadamente 21 millones de dólares en valor presente a una tasa de descuento del 12 por ciento.

Por consiguiente, bajo la condición de que el logro de una tecnología agrícola de más alto nivel es de una importancia decisiva, es evidente que el análisis principal es extremadamente estable. Se recomienda, por lo tanto, que este proyecto se implemente lo antes posible.

3.3.2 Evaluación Económica del Plan de Desarrollo Integral de los Valles de Aconcagua, Ligua y Petorca con Campo de Sondajes de 9 m3/s en Curimón Compartido.

El plan propuesto para el desarrollo de estos tres valles comprende, además del proyecto integral de riego evaluado en la sub-sección anterior, otras proposiciones para las Zonas 1 y 3 del Aconcagua.

3.3.2.1 Descripción de las Proposiciones.

Se estima necesario ejecutar obras de mejoramiento en la red actual de canales y construir embalses de regulación nocturna para aumentar la eficiencia de riego en la Zona 1 del Aconcagua. Junto con ello se propone el establecimiento de una Corporación de Desarrollo Rural en Los Andes.

En la Zona 3 se considera necesario llevar a cabo obras de drenaje en las áreas de Catemu, Llay-Llay y Panquehue para dejar dichos terrenos aptos para la explotación agrícola. Además, se propone el establecimiento de una Corporación de Desarrollo Rural de San Felipe.

Para las Zonas 4, 6 y 7 se proponen las obras contenidas en el proyecto evaluado en la sub-sección anterior.

3.3.2.2 Secuencia de Etapas de Ejecución.

En el Cuadro 3.29 se indica, en términos porcentuales, la cronología de las inversiones totales que involucra el plan.

CUADRO 3.29 Secuencia de Etapas de Ejecución
(Porcentaje)

Partidas	Año de Desarrollo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Obras de Ingeniería	17.5	34.6	15.5	32.4	-	-	-	-	-	100.0
CODALP	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0
Corporaciones de Desarrollo	84.2	15.8	-	-	-	-	-	-	-	100.0
Aumento de la Infraestructura Agrícola	-	15.4	15.4	15.4	20.0	20.0	4.6	4.6	4.6	100.0

Las inversiones en obras de ingeniería se concentran en el segundo y cuarto año de desarrollo, en tanto que la inversión en infraestructura institucional prácticamente se completa durante el primer año.

El aumento de la infraestructura agrícola que involucra el plan de desarrollo se completará en un plazo de ocho años. Dicho aumento ocurre entre el año 2 y el año 6 en el caso del valle de Aconcagua y entre el año 5 y el año 9 en los dos valles restantes.

3.3.2.3 Costos Económicos y Financieros.

En el Cuadro 3.30 se observa que los costos totales de inversión del plan ascienden en precios económicos, a 36.9 millones de dólares de los cuales cerca de un 91 por ciento corresponde a las obras de ingeniería. Los costos de operación, por su parte, suman 3.3 millones de dólares al año y se generan principalmente en las Corporaciones de Desarrollo.

3.3.2.4 Beneficios Económicos y Financieros.

Los beneficios que se estima que generará el plan se presentan en el Cuadro 3.31. De los beneficios potenciales máximos de 50.3 millones de dólares que se producirán al alcanzar el pleno desarrollo, un 87.5 por ciento se origina en el valle de Aconcagua y el 12.5 por ciento restante en los valles de Ligua y Petorca.

3.3.2.5 Evaluación Económica.

El flujo de caja neto que resulta de la comparación de los beneficios y costos del plan se presenta en el Cuadro 3.32. Los saldos anuales son negativos durante los cuatro primeros años de implementación y alcanzan un valor positivo máximo de 47.1 millones de dólares en el año 14. El valor presente neto del plan es de 127.5 millones de dólares y la tasa interna de retorno es de 29.7 por ciento.

En el Cuadro 3.33 se presenta el mismo análisis anterior en precios financieros, cuyo resultado es un valor presente neto de 119.4 millones de dólares a una tasa de descuento del 12 por ciento con una tasa interna de retorno de 26.5 por ciento.

CUADRO 3.30 Costos Estimados de Inversión y Operación
(miles de dólares)

Partida	Precios Económicos	Precios Financieros
COSTOS DE INVERSION		
Obras de Ingeniería		
Campo de Sondajes: 5 m3/s	8.868.611	9.618.056
4 m3/s	7.094.889	7.694.444
Embalses Nocturnos	1.317.200	1.448.100
Mejoramiento Canales: Mauco	399.000	426.500
Waddington	444.700	475.400
Canal Paico	6.910.700	8.190.700
Canal Norte	4.794.800	5.543.700
Mejoramiento Ligua	31.800	34.600
Mejoramiento Petorca	123.200	133.500
Obras de Drenaje	3.417.018	3.891.955
Sub-Total	33.401.918	37.456.255
Desarrollo Agrícola		
CODALP	96.200	113.000
Corporaciones de Desarrollo	1.471.400	1.650.200
Aumento de la Infraestructura Agrícola	1.895.800	2.315.000
Sub-Total	3.463.400	4.078.200
COSTOS TOTALES DE INVERSION	36.865.318	41.534.455
COSTOS ANUALES		
Obras de Ingeniería	773.338	832.300
CODALP	205.400	221.500
Corporaciones de Desarrollo	2.145.100	3.603.600
Aumento en los Costos Fijos	130.000	168.967
COSTOS TOTALES ANUALES	3.253.838	4.826.367

CUADRO 3.31 Generación de los Beneficios Agrícolas Anuales (millones de US$ de junio de 1978)

Año	Precios Económicos							Precios Financieros						
	Aconcagua			Ligua y Petorca			Aumento Total	Aconcagua			Ligua y Petorca			Aumento Total
	Beneficios Futuros	Beneficios Actuales	Aumento	Beneficios Futuros	Beneficios Actuales	Aumento		Beneficios Futuros	Beneficios Actuales	Aumento	Beneficios Futuros	Beneficios Actuales	Aumento	
1	28.937	28.937	-	1.944	1.944	-	-	32.678	32.678	-	2.646	2.646	-	-
2	29.460	28.937	0.523	1.944	1.944	-	0.523	33.258	32.678	0.580	2.646	2.646	-	0.580
3	30.599	28.937	1.662	1.946	1.944	0.002	1.664	34.542	32.678	1.864	2.649	2.646	0.003	1.867
4	33.118	28.937	4.181	1.947	1.944	0.003	4.184	37.141	32.678	4.463	2.652	2.646	0.006	4.469
5	35.637	28.937	6.700	2.477	1.944	0.533	7.233	39.740	32.678	7.062	3.229	2.646	0.583	7.645
6	38.156	28.937	9.219	3.007	1.944	1.063	10.282	42.339	32.678	9.661	3.806	2.646	1.160	10.821
7	41.691	28.937	12.754	3.539	1.944	1.595	14.349	45.924	32.678	13.246	4.447	2.646	1.801	15.047
8	47.189	28.937	18.252	4.144	1.944	2.200	20.452	51.519	32.678	18.841	5.088	2.646	2.442	21.283
9	53.467	28.937	24.530	4.749	1.944	2.805	27.335	58.166	32.678	25.488	5.729	2.646	3.083	28.571
10	59.745	28.937	30.808	5.495	1.944	3.551	34.359	64.813	32.678	32.135	6.413	2.646	3.767	35.902
11	66.023	28.937	37.086	6.241	1.944	4.297	41.383	71.460	32.678	38.782	7.097	2.646	4.451	43.233
12	70.762	28.937	41.825	6.987	1.944	5.043	46.868	76.541	32.678	43.863	7.714	2.646	5.068	48.931
13	72.922	28.937	43.985	7.657	1.944	5.713	49,698	78.908	32.678	46.230	8.331	2.646	5.685	51.915
14-54	72.922	28.937	43.985	8.327	1.944	6.283	50.268	78.908	32.678	46.230	8.948	2.646	6.302	52.532

CUADRO 3.32 Evaluación Económica del Plan de Desarrollo Integral para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca, con sondajes de 9 m^3/s en Curimón compartido (millones de US$ de junio de 1978)

Item	Año de Desarrollo													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14-54
BENEFICIOS [1]														
Producción Futura $CP_2F_1\alpha_1$	30.881	31.404	32.545	35.065	38.114	41.163	45.230	51.333	58.216	65.240	72.264	77.749	80.579	81.249
Producción Actual $CP_0F_0\alpha_0$	30.881	30.881	30.881	30.881	30.881	30.881	30.881	30.881	30.881	30.881	30.881	30.881	30.881	30.881
Incremento de Beneficios	-	0.523	1.664	4.184	7.233	10.282	14.349	20.452	27.335	34.359	41.383	46.868	49.698	50.368
COSTOS DE INVERSION [2]														
Obras de ingeniería	4.499	9.498	5.157	10.832										
CODALP	0.096													
CDR Aconcagua	1.239													
Ligua y Petorca	-	0.233												
Aumento Infr. Agrícola Ac.	-	0.292	0.292	0.292	0.292	0.292								
Ligua y Petorca	-	-	-	-	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087					
Obras de Drenaje	1.362	2.056												
Subtotal	7.196	12.079	5.449	11.124	0.379	0.379	0.087	0.087	0.087					
COSTOS DE OPERACION [3]														
Obras de ingeniería	-	-	0.313	0.313	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669	0.669
CODALP	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205
CDR Aconcagua	1.806	1.806	1.806	1.806	1.806	1.806	1.806	1.806	1.806	1.806	1.806	1.806	1.806	1.806
Ligua y Petorca	-	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339
Aumento Costos Fijos														
Aconcagua	-	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111
Ligua y Petorca	-	-	-	-	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
Obras de Drenaje	0.033	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104
Subtotal	2.044	2.565	2.878	2.878	3.253	3.253	3.253	3.253	3.253	3.253	3.253	3.253	3.253	3.253
COSTOS TOTALES	9.240	14.644	8.327	14.002	3.632	3.632	3.340	3.340	3.340	3.253	3.253	3.253	3.253	3.253
FLUJO DE CAJA NETO	(9.240)	(14.121)	(6.663)	(9.818)	3.601	6.650	11.090	17.112	23.995	31.106	38.131	43.615	46.445	47.125

VPN 8% 273.723
VPN 12% 127.459
VPN 16% 63.021

Tasa Interna de Retorno: 29.7%

[1] Ver Cuadro 3.31 [2] Ver Cuadro 3.30 [3] Ver Cuadro 3.30

CUADRO 3.33 Evaluación del Plan de Desarrollo Integral para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca, con sondajes de 9 m^3/s en Curimón compartido: Precios Financieros (millones de US$ de junio de 1978)

Item	Año de Desarrollo													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14-54
BENEFICIOS 1/														
Producción Futura $CP_2F_1\alpha_1$	35.324	35.904	37.191	39.793	42.969	46.145	50.371	56 607	63.895	71.226	78.557	84.255	87.239	87.856
Producción Actual $CP_0F_0\alpha_0$	35.324	35.324	35.324	35.324	35.324	35.324	35.324	35.324	35.324	35.324	35.324	35.324	35.324	35.324
Incremento de Beneficios	-	0.580	1.867	4.469	7.645	10.821	15.047	21.283	28.571	35.902	43.233	48.931	51.915	52.532
COSTOS DE INVERSION 2/														
Obras de ingeniería	4.905	10.521	5.941	12.199										
CODALP	0.113													
CDR Aconcagua	1.390													
Ligua y Petorca	-	0.261												
Aumento Infr. Agrícola Ac.	-	0.367	0.367	0.367	0.367	0.367								
Ligua + Petorca	-	-	-	-	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096					
Obras de Drenaje	1.487	2.405												
Subtotal	7.895	13.554	6.308	12.566	0.463	0.463	0.096	0.096	0.096					
COSTOS DE OPERACION 3/														
Obras de ingeniería	-	-	0.339	0.339	0.723	0.723	0.723	0.723	0.723	0.723	0.723	0.723	0.723	0.723
CODALP	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221
CDR Aconcagua	3.017	3.017	3.017	3.017	3.017	3.017	3.017	3.017	3.017	3.017	3.017	3.017	3.017	3.017
Ligua y Petorca	-	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587
Aumento Costos Fijos														
Aconcagua	-	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147
Ligua y Petorca	-	-	-	-	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
Obras de Drenaje	0.035	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110
Subtotal	3.273	4.082	4.421	4.421	4.826	4.826	4.826	4.826	4.826	4.826	4.826	4.826	4.826	4.826
COSTOS TOTALES	11.168	17.636	10.729	16.987	5.289	5.289	4.922	4.922	4.922	4.826	4.826	4.826	4.826	4.826
FLUJO DE CAJA NETO	(11.168)	(17.056)	(8.862)	(12.518)	2.356	5.532	10.125	16.361	23.649	31.076	38.407	44.105	47.089	47.706

VPN 8% 266.085
VPN 12% 119.417
VPN 16% 55.311

Tasa Interna de Retorno: 26.5%

1/ Ver Cuadro 3.31 2/ Ver Cuadro 3.30 3/ Ver Cuadro 3.30

3.3.2.6 Análisis de sensibilidad.

Las tres pruebas de sensibilidad aplicadas al resultado del análisis principal indican que éste es altamente estable.

En el Cuadro 3.34 , que consigna el impacto de variaciones en los beneficios y/o costos sobre la factibilidad del plan, se observa que en el peor de los casos supuestos el plan tiene un valor presente neto de cerca de 81 millones de dólares.

CUADRO 3.34 Análisis de Sensibilidad de Beneficios y Costos (Precios Económicos)

	Prueba de Sensibilidad	Valor Actual Neto 12% (millones de US$)
1.	Costos incrementados en 20% y Beneficios reducidos en 20%	80.995
2.	Resultado del Análisis General	127.459
3.	Costos reducidos en 20% y Beneficios incrementados en 20%	173.923
		(Porcentaje)
4.	Incremento de Costos para modificar la conclusión general	243.1
5.	Reducción de Beneficios para modificar la conclusión general	70.9

Además, en este cuadro se muestra que los costos deberían experimentar un aumento significativo de más de un 243.1 por ciento o bien los beneficios deberían disminuir en más de un 70.9 por ciento para que la tasa interna de retorno del plan se redujera a un 12 por ciento que corresponde a la tasa mínima exigida.

Por último, en el Cuadro 3.35 se muestra que el plan de desarrollo propuesto para los tres valles en conjunto, continúa siendo viable aún cuando no se alcance el desarrollo tecnológico previsto.

CUADRO 3.35 Análisis de Sensibilidad del Efecto de no Alcanzar el Desarrollo Tecnológico Esperado (Precios Económicos)

Año	Incremento de Beneficios	Costos del Plan	Saldo
1	-	9.240	(9.240)
2	0.523	14.644	(14.121)
3	1.664	8.327	(6.663)
4	4.184	14.002	(9.818)
5	7.233	3.632	3.601
6	10.282	3.632	6.650
7	12.810	3.340	9.470
8	14.719	3.340	11.379
9	15.248	3.340	11.808
10-54	15.248	3.253	11.995

VPN 8% : 63.710
VPN 12% : 23.887
VPN 16% : 5.908

Tasa Interna de Retorno: 18.3%

Sin embargo, cabe recordar que en la sub-sección 3.3.1.6 se concluyó que el desarrollo tecnológico constituye un aspecto de vital importancia para la viabilidad del proyecto integral de riego que beneficia a la parte baja del valle de Aconcagua y al valle de Ligua y Petorca, que comprende este plan. No obstante, el hecho de que el plan resulte igualmente viable,

aún cuando no se logre el desarrollo tecnológico previsto, es un indicio claro de que la administración conjunta del desarrollo de los tres valles permite disminuir el eventual impacto negativo de dicho aspecto.

En síntesis el Plan de Desarrollo Integral para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca con sondajes de 9 m3/s en Curimón compartido es económicamente factible y continúa siéndolo bajo la influencia de las condiciones adversas analizadas en esta sub-sección y es, por lo tanto recomendable.

3.4 PLAN DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LOS VALLES DE LIGUA Y PETORCA CON EMBALSE LOS ANGELES DE 136 Mm3: AREAS DE RIEGO ACTUALES Y NUEVAS

Este plan comprende proposiciones para el desarrollo de las Zonas 6 (Valle de Ligua) y 7 (Valle de Petorca) y para las áreas de nuevo riego de la zona costera, con una superficie total de 24.015 hectáreas netas.

El plan tiene como principal objetivo solucionar la escasez de agua para riego de que adolecen las Zonas 6 y 7, dotar de agua para riego a áreas actualmente de secano localizadas en la zona costera y establecer Corporaciones de Desarrollo Rural que provean a los agricultores de servicios, entre otros, de asistencia técnica y legal.

Las obras propuestas se especifican a continuación:

- Construcción de un embalse en Los Angeles con una capacidad de 136 Mm3, de canales y la ejecución de obras de mejoramiento en la red actual de canales y construcción de embalses de regulación nocturna. Junto con ello, se propone el establecimiento de una Corporación de Desarrollo Rural en Petorca.

De la superficie total involucrada, 20.197 hectáreas se beneficiarán con la mayor disponibilidad de agua resultante de la implementación de las obras de riego, en tanto que la infraestructura institucional cubrirá la totalidad del área-objetivo.

Las obras de ingeniería se describen detalladamente en el Capítulo 6 del Tomo V, mientras que la Corporación propuesta se analiza en el Capítulo 2 de este Tomo.

3.4.1 Descripción de las Obras Propuestas

El sistema propuesto para el mejoramiento de la seguridad de riego de los valles de Ligua y Petorca y el nuevo riego de los sectores de Catapilco, Quebradilla, Papudo y Canela se basa principalmente en la utilización y almacenamiento de los excedentes producidos en la segunda sección del río Aconcagua.

Estos recursos son conducidos por el canal Paico, de 11 m3/seg de capacidad, que los trasvasa por medio del túnel El Sauce hacia el valle de Ligua.

Para aprovechar el máximo caudal excedente en el río Aconcagua, se han diseñado dos estaciones de bombeo ubicadas aguas abajo de la bocatoma del canal Paico. Dichas estaciones, de 2 m3/seg cada una elevan el caudal a 45 y 75 metros respectivamente, captando las probables recuperaciones que se producen aguas abajo de la bocatoma y alimentando directamente al canal en dos puntos específicos de su recorrido.

El caudal trasvasado es almacenado en el embalse Los Angeles, de 136 millones de metros cúbicos de capacidad. Desde este embalse se distribuye el agua por medio del canal Norte, por descargas directas al estero y por el canal Cabildo. El diseño del trazado del canal Norte es similar al descrito en la sub-sección 3.3.1 pero, debido al aumento de los recursos necesarios que debe conducir, producto del área de nuevo riego del sector Canela, la capacidad máxima se incrementa a 4.1 m3/seg.

El canal Cabildo, de 5.5 m3/seg de capacidad, conduce las aguas para el riego de los sectores de Catapilco, Quebradilla y Papudo, los cuales se riegan por medio de los canales Quebradilla, Papudo y por numerosas descargas en las quebradas. El proyecto también considera la puesta en riego en los sectores correspondientes y la construcción de obras de distribución menores y embalses de noche en algunos sectores de Ligua y Petorca actualmente regados (Ver Figura 3.4).

3.4.2 Secuencia de Etapas de Ejecución

La inversión requerida para implementar el plan definido en las subsecciones anteriores se llevaría a cabo a lo largo de un período de 10 años, efectuándose la inversión en obras de ingeniería en los seis primeros años mientras que la correspondiente a la nueva infraestructura agrícola continuaría durante los cuatro años siguientes.

En el Cuadro 3.36 se observa que la construcción del embalse requiere de 6 años, concentrándose un 81.1 por ciento de la inversión entre los años 3 y 5, en tanto que un porcentaje importante de los costos de las restantes obras se concentra en el sexto año, al completarse la obra principal.

Los beneficios se comenzarán a percibir paulatinamente durante el quinto año de desarrollo. Estos crecerán durante los primeros cinco años hasta alcanzar el nivel CP2 Fo α 1, y durante el quinquenio siguiente hasta alcanzar el máximo potencial de CP2 F1 α 1 manteniéndose estable a este nivel durante el resto de la vida útil del plan.

3.4.3 Costos Económicos y Financieros

El Cuadro 3.37 contiene un resumen de las estimaciones de los costos que involucra el plan. El detalle de los costos de ingeniería se presentan en el Capítulo 6, Tomo V y de la Corporación en el Capítulo 2 de este Tomo.

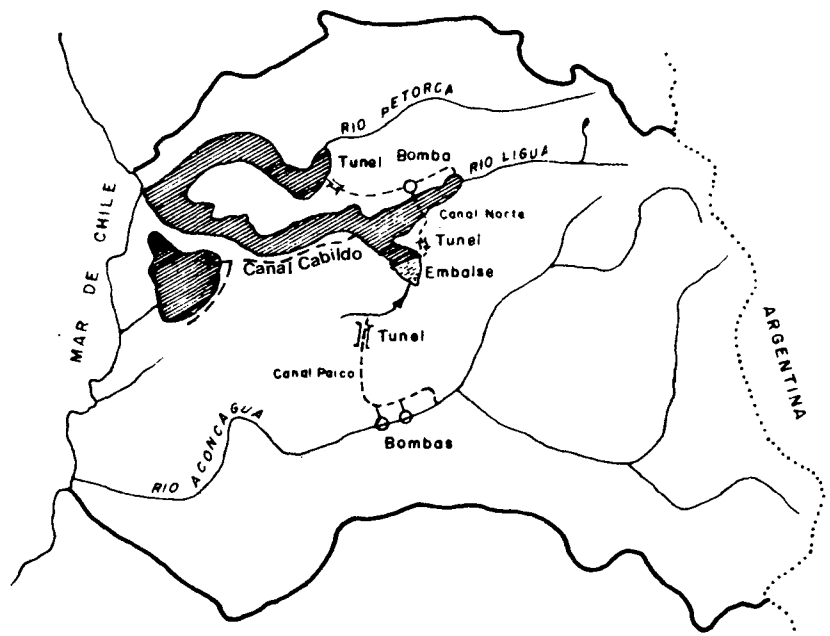
Se estima que el costo total de inversión del plan es de 74.2 millones de dólares en precios económicos, de los cuales aproximadamente un 92 por ciento constituye el costo de las obras de riego. Los costos de operación, por su parte, ascienden a 1.1 millones de dólares al año, de los cuales cerca de un 42 por ciento corresponde a las obras de riego.

El presupuesto de inversiones necesarias para el desarrollo agrícola es de 6.2 millones de dólares, de los cuales la mayor parte se destina a la expansión de la infraestructura agrícola.

RESUMEN DE COSTOS

OBRAS DE INGENIERIA :

- Bocatoma y canal Paico de 11 m^3/s de capacidad máxima
- Estaciones de bombeo en el río Aconcagua
- Embalse Los Angeles de 136 Mm^3 de capacidad
- Canal Norte de 4.1 m^3/s
- Canal Cabildo de 5.5 m^3/s
- Nuevo Canal Canela-Lital
- Elevaciones Canal Norte-Pililén
- Canales Quebradilla y Papudo
- Embalses de noche en los sectores 19, 20, 24 y 30
- Puesta en Riego para los Sectores 23N, 24N y 30N
- Mejoramiento de la red de riego e infraestructura de distribución



Costos: 10^3 US$		Total *	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7			
Financieros	Inv	75.198	1.165	2.097	10.617	16.415	24.113	20.791				
	ORM								504			
Económicos	Inv	67.912	1.065	1.907	9.681	14.842	21.746	18.671				
	ORM								468			

Figura 3.4

CUADRO 3.36 Secuencia de Etapas de Ejecución de Plan de Desarrollo Integral (porcentaje)

Partidas	Año										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Obras de ingeniería											
- Embalse Los Angeles 136 Mm^3	2.9	4.6	24.8	27.8	28.5	11.4					100.0
- Canal Paico	-	1.7	2.4	24.8	33.2	37.9					100.0
- Canal Norte	-	-	-	4.5	43.6	51.9					100.0
- Canal Canela	-	-	-	4.6	47.7	47.7					100.0
- Puesta en Riego: Canela	-	-	-	-	4.5	95.5					100.0
- Mejoramiento Petorca	-	-	-	-	-	100.0					100.0
- Mejoramiento Ligua	-	-	-	-	-	100.0					100.0
- Canal Cabildo	-	-	4.5	15.3	34.4	45.8					100.0
- Canal Quebradilla	-	-	-	-	3.0	97.0					100.0
- Canal Papudo	-	-	-	4.6	47.7	47.7					100.0
- Puesta en Riego: Quebradilla	-	-	-	-	3.8	96.2					100.0
- Puesta en Riego: Catapilco-Papudo	-	-	-	4.6	47.7	47.7					100.0
- Embalses Nocturnos	-	-	-	-	4.6	95.4					100.0
Desarrollo Agrícola											
- CODALP	100.0										100.0
- Corporación de Desarrollo	-	-	-	100.0							
- Aumento de la Infraestructura Agrícola	-	-	-	-	-	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	100.0

CUADRO 3.37 Costo Estimado de Inversión y Operación
(miles de dólares)

Partida	Precios Económicos	Precios Financieros
COSTOS DE INVERSION		
Obras de Ingeniería		
Embalse de Los Angeles 136 Mm3	36.710.000	40.180.200
Canal Paico	13.245.500	15.044.000
Canal Norte	6.875.200	7.777.400
Canal Canela	970.700	1.046.700
Puesta en Riego: Canela	467.500	503.100
Mejoramiento Petorca	123.200	133.500
Mejoramiento Ligua	31.800	34.600
Canal Cabildo	5.647.100	6.327.000
Canal Papudo	1.263.600	1.360.600
Canal Quebradilla	296.500	332.600
Puesta en Riego: Quebradilla	257.800	277.200
Puesta en Riego: Catapilco-Papudo	1.733.600	1.866.300
Embalses Nocturnos	289.600	313.500
Sub-Total	67.912.100	75.196.700
Desarrollo Agrícola		
CODALP	8.200	9.000
Corporación de Desarrollo	232.700	261.000
Aumento de la Infraestructura Agrícola	5.997.992	6.584.024
Sub-Total	6.238.892	6.854.024
COSTOS TOTALES DE INVERSION	74.150.992	82.050.724
COSTOS ANUALES		
Obras de Ingeniería	467.800	503.500
CODALP	1.400	1.500
Corporación de Desarrollo	339.300	586.600
Aumento en los Costos Fijos	302.660	315.424
COSTOS TOTALES ANUALES	1.111.160	1.407.024

3.4.4 Beneficios Económicos y Financieros

Los beneficios que genera el plan se originan, por una parte, gracias a la mayor disponibilidad de agua para riego y la incorporación de nuevas tecnologías a los procesos productivos y, por otra parte, por la introducción de unidades de producción ganadera en las áreas de nuevo riego. El primer tipo de beneficios se estimó aplicando la misma metodología que se utilizó en el análisis de los planes y proyectos en las secciones anteriores. Los beneficios correspondientes a la producción pecuaria se basan en los modelos prediales presentados en el Anexo A del Tomo IV. La cronología de la generación de los beneficios se ha discutido en la sub-sección 3.4.2 anterior y se estima que el incremento se producirá de acuerdo con el patrón indicado en el Cuadro 3.38.

Los beneficios se comienzan a generar lentamente a partir del quinto año, a medida que se incorporan algunas mejoras tecnológicas que aumentan la productividad agrícola. Luego, del año 7 en adelante, una vez completadas las obras de riego, se observa un aumento considerable en el ritmo de su crecimiento hasta alcanzar un valor potencial máximo de 12.9 millones de dólares en el año 16 que se mantendrá por el resto de la vida útil del plan.

3.4.5 Evaluación Económica

En el Cuadro 3.39 se presenta el conjunto de beneficios y costos del plan y su correspondiente flujo de caja neto.

El valor presente neto del plan es negativo en 13.99 millones de dólares y la tasa interna de retorno es de 9.3 por ciento.

En otras palabras, dada la magnitud de las inversiones que involucra el plan y en presencia de un costo alternativo del capital de 12 por ciento, el beneficio neto máximo de 11.8 millones de dólares al año en pleno desarrollo es insuficiente para justificar, desde un punto de vista económico, su implementación. Sin embargo, si el costo alternativo del capital disminuyera por algún motivo, a un 8 por ciento el plan sería económicamente factible.

En el Cuadro 3.40 se presentan los beneficios, los costos y el flujo de caja neto en precios financieros.

CUADRO 3.38 Generación de los Beneficios Agrícolas y Pecuarios Anuales (millones de US$ de junio 1978)

Año	Precios Económicos					Precios Financieros				
	Beneficios Agrícolas Futuros	Beneficios[1] Pecuarios Futuros	Beneficios Futuros Totales	Beneficios Actuales	Aumento en los Beneficios	Beneficios Agrícolas Futuros	Beneficios[1] Pecuarios Futuros	Beneficios Futuros Totales	Beneficios Actuales	Aumento en los Beneficios
1	2.222	-	2.222	2.222	-	3.175	-	3.175	3.175	-
2	2.222	-	2.222	2.222	-	3.175	-	3.175	3.175	-
3	2.222	-	2.222	2.222	-	3.175	-	3.175	3.175	-
4	2.222	-	2.222	2.222	-	3.175	-	3.175	3.175	-
5	2.224	-	2.224	2.222	0.002	3.178	-	3.178	3.175	0.003
6	2.225	-	2.225	2.222	0.003	3.181	-	3.181	3.175	0.006
7	3.118	0.405	3.323	2.222	1.301	4.131	0.284	4.415	3.175	1.240
8	4.011	0.809	4.820	2.222	2.598	5.081	0.751	5.832	3.175	2.657
9	4.906	1.214	6.120	2.222	3.898	6.031	1.218	7.249	3.175	4.074
10	5.874	1.618	7.492	2.222	5.270	7.045	1.684	8.729	3.175	5.554
11	6.842	2.023	8.865	2.222	6.643	8.059	2.151	10.210	3.175	7.035
12	7.729	2.427	10.156	2.222	7.934	8.862	2.618	11.480	3.175	8.305
13	8.616	2.832	11.448	2.222	9.226	9.665	3.085	12.750	3.175	9.575
14	9.503	3.236	12.739	2.222	10.517	10.468	3.552	14.020	3.175	10.845
15	10.314	3.641	13.955	2.222	11.733	11.202	4.018	15.220	3.175	12.047
16-56	11.125	4.045	15.170	2.222	12.948	11.940	4.485	16.425	3.175	13.250

1/ Corresponden a los beneficios netos generados por la actividad pecuaria considerando un crecimiento lineal hasta alcanzar los beneficios máximos. Lo anterior se elaboró sobre la base de los modelos que se presentan en el Anexo A, Tomo IV.

CUADRO 3.39 Evaluación Económica del Plan de Desarrollo Integral para los valles de Ligua y Petorca, con embalse Los Angeles, con capacidad 136 Mm^3 (millones de US$ de junio de 1978)

Item	Año de Desarrollo															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16-56
BENEFICIOS 1/																
Producción Futura $CP_2F_1\alpha_1$	2.222	2.222	2.222	2.222	2.224	2.225	3.523	4.820	6.120	7.492	8.865	10.156	11.448	12.739	13.955	15.170
Producción Actual $CP_0F_0\alpha_0$	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222	2.222
Incremento de Beneficios	-	-	-	-	0.002	0.003	1.301	2.598	3.898	5.270	6.643	7.934	9.226	10.517	11.733	12.948
COSTOS DE INVERSION 2/																
Obras de ingeniería	1.065	1.907	9.681	14.842	21.746	18.671										
CODALP	0.008															
CDR Petorca				0.233												
Aumento Infr. Agrícola						1.200	1.200	1.200	1.200	1.200						
Subtotal	1.073	1.907	9.681	15.075	21.746	19.871	1.200	1.200	1.200	1.200						
COSTOS DE OPERACION 3/																
Obras de ingeniería	-	-	-	-	-	-	0.468	0.468	0.468	0.468	0.468	0.468	0.468	0.468	0.468	0.468
CODALP	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
CDR Petorca	-	-	-	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339
Aumento Costos Fijos						0.303	0.303	0.303	0.303	0.303	0.303	0.303	0.303	0.303	0.303	0.303
Subtotal	0.001	0.001	0.001	0.340	0.340	0.643	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111
COSTOS TOTALES	1.074	1.908	9.682	15.415	22.086	20.514	2.311	2.311	2.311	2.311	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111
FLUJO DE CAJA NETO	(1.074)	(1.908)	(9.682)	(15.415)	(22.084)	(20.511)	(1.010)	0.287	1.587	2.959	5.532	6.823	8.115	9.406	10.622	11.837
VPN 8% 11.401 VPN 12% (13.991) VPN 16% (21.476)	Tasa Interna de Retorno: 9.3%															

1/ Ver Cuadro 3.38 2/ Ver Cuadro 3.37 3/ Ver Cuadro 3.37

CUADRO 3.40 Evaluación del Plan de Desarrollo Integral para los valles de Ligua y Petorca, con embalse Los Angeles, con capacidad de 136 Mm^3: precios financieros (millones de US$ de junio de 1978)

Item	Año de Desarrollo															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16-56
BENEFICIOS 1/																
Producción Futura $CP_2F_1\alpha_1$	3.175	3.275	3.175	3.175	3.178	3.181	4.415	5.832	7.249	8.729	10.210	11.480	12.750	14.020	15.222	16.425
Producción Actual $CP_0F_0\alpha_0$	3.175	3.175	3.175	3.175	3.175	3.175	3.175	3.175	3.175	3.175	3.175	3.175	3.175	3.175	3.175	3.175
Incremento de Beneficios	-	-	-	-	0.003	0.006	1.240	2.657	4.074	5.554	7.035	8.305	9.575	10.845	12.047	13.250
COSTOS DE INVERSION 2/																
Obras de ingeniería	1.165	2.097	10.617	16.415	24.113	20.791										
CODALP	0.009															
CDR Petorca				0.261												
Aumento Infr. Agrícola						1.317	1.317	1.317	1.317	1.317						
Subtotal	1.174	2.097	10.617	16.676	24.113	22.108	1.317	1.317	1.317	1.317						
COSTOS DE OPERACION 3/																
Obras de ingeniería							0.504	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504
CODALP	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
CDR Petorca				0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587
Aumento Costos Fijos						0.315	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315	0.315
Subtotal	0.001	0.001	0.001	0.588	0.588	0.903	1.407	1.407	1.407	1.407	1.407	1.407	1.407	1.407	1.407	1.407
COSTOS TOTALES	1.175	2.098	10.618	17.264	24.701	23.011	2.724	2.724	2.724	2.724	1.407	1.407	1.407	1.407	1.407	1.407
FLUJO DE CAJA NETO	(1.175)	(2.098)	(10.618)	(17.264)	(24.698)	(23.005)	(1.484)	(0.067)	1.350	2.830	5.628	6.898	8.168	9.438	10.640	11.843
VPN 8% 5.175 VPN 12% (19.228) VPN 16% (25.911)	Tasa Interna de Retorno: 8.5%															

1/ Ver Cuadro 3.38 2/ Ver Cuadro 3.37 3/ Ver Cuadro 3.37

El plan tiene un valor presente neto negativo en 19.2 millones de dólares y una tasa interna de retorno de 8.5 por ciento y ambas inferiores a sus similares en precios económicos, básicamente por la incidencia negativa que tiene la valoración de la mano de obra familiar sobre los beneficios y costos expresados en términos financieros.

3.4.6 Análisis de Sensibilidad

El resultado del análisis principal se sometió a cuatro pruebas de sensibilidad, las cuales demuestran que deberían ocurrir cambios considerables en las condiciones consideradas en el estudio para que se modificara la conclusión original.

En el Cuadro 3.41 se observa que si los costos del plan hubiesen sido sobreestimados en un 20 por ciento y los beneficios se hubiesen subestimado en ese mismo porcentaje, el valor presente neto del plan sería de 2.7 millones de dólares.

Para que el plan propuesto alcance una tasa interna de retorno de al menos 12 por ciento, los beneficios deberían experimentar un aumento de al menos 40.4 por ciento o bien los costos disminuir en al menos un 28.8 por ciento.

CUADRO 3.41 Análisis de Sensibilidad de Beneficios y Costos (Precios Económicos)

Prueba de Sensibilidad	Valor Actual Neto 12% (millones de US$)
1. Costos incrementados en 20% y Beneficios reducidos en 20%	(30.638)
2. Resultado del Análisis General	(13.991)
3. Costos reducidos en 20% y Beneficios incrementados en 20%	2.656
	Porcentaje
4. Incremento de Beneficios para modificar la conclusión general	40.4
5. Reducción de Costos para modificar la conclusión general	20.8

En el Cuadro 3.42 se observa que el impacto de no lograr el desarrollo tecnológico previsto afecta en forma considerable al plan. El valor presente neto es negativo en 22.7 millones de dólares y la tasa interna de retorno disminuye de 9.3 por ciento en el análisis principal a 6.9 por ciento.

Adicionalmente, se analizó el efecto de cambios en la cronología de las inversiones o bien en los beneficios sobre la factibilidad del plan.

Si las obras de ingeniería propuestas se pudiesen completar en un plazo menor en un año al considerado originalmente, el plan alcanzaría una tasa interna de retorno de 9.4 por ciento, marginalmente superior a la de 9.3 por ciento del análisis principal, en tanto que el valor presente neto sería negativo en 14.0 millones de dólares. Si la construcción de las obras se llevara a cabo en el doble del tiempo presupuestado originalmente, el valor presente neto mejoraría levemente de los -13.9 millones de dólares del análisis principal a -13.0 millones de dólares y la tasa interna de retorno disminuiría del 9.3 por ciento original a un 8.3 por ciento. Aún situándose en el mejor de los casos de que los beneficios plenos se alcanzaran en 5 años en vez de los diez años supuestos originalmente, el plan no es económicamente factible a pesar de mejorar considerablemente alcanzando un valor presente neto de -4.9 millones de dólares y una tasa interna de retorno de 11 por ciento.

De éste modo, el Plan de Desarrollo Integral para los valles de Ligua y Petorca con el Embalse Los Angeles de 137 Mm3 no es económicamente factible a menos que el costo alternativo del capital experimentara una disminución considerable o bien ocurriesen otros hechos que alterasen sustancialmente las condiciones de la evaluación.

CUADRO 3.42 Análisis de Sensibilidad del Efecto de no Alcanzar el Desarrollo Tecnológico Esperado (Precios Económicos)

Año	Incremento de Beneficio	Costo del Plan	Saldo
1	-	1.074	(1.074)
2	-	1.908	(1.908)
3	-	9.682	(9.682)
4	-	15.415	(15.415)
5	0.002	22.086	(22.084)
6	0.003	20.514	(20.511)
7	1.301	2.311	(1.010)
8	2.598	2.311	0.287
9	3.898	2.311	1.587
10	5.194	2.311	2.883
11	6.491	1.111	5.380
12	6.895	1.111	5.784
13	7.300	1.111	6.189
14	7.704	1.111	6.593
15	8.109	1.111	6.998
16-56	8.513	1.111	7.402

VPN 8% : (8.652)
VPN 12% : (22.693)
VPN 16% : (25.705)

Tasa Interna de Retorno: 6.9%

3.5 PLAN DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LOS VALLES DE ACONCAGUA, LIGUA, PETORCA Y LA ZONA COSTERA CON EL EMBALSE LOS ANGELES DE 370 Mm3: AREAS DE RIEGO ACTUALES Y NUEVAS

Este plan tiene por objeto establecer las bases para el desarrollo de los valles de Aconcagua, Ligua, Petorca, las nuevas áreas de riego potencial en la zona costera y las rinconadas en el primero de los valles mencionados. La superficie total que involucra este plan es de 92.863 hectáreas.

Las proposiciones para el área contemplan obras de riego que beneficiarán a 54.599 hectáreas que corresponden a los sectores de riego 10 al 17 del valle de Aconcagua, 18 al 22 del valle de Ligua, 25 al 30 del valle de Petorca y 23 y 24 de la zona costera, obras de drenaje en algunas áreas del valle de Aconcagua y la constitución de Corporaciones de Desarrollo Rural que presten sus servicios a la totalidad de los agricultores.

A continuación se detallan los componentes del plan por zona de planificación:

1. Zona 1 del valle de Aconcagua: Ejecución de obras de mejoramiento a la red actual de canales, construcción de embalses de regulación nocturna, implementación de obras para el riego de la rinconada de San Regis y el establecimiento de la Corporación de Desarrollo Rural en Los Andes.

2. Zona 3 del valle de Aconcagua: Obras de drenaje en las áreas de Catemu, Llay-Llay y Panquehue, obras para el riego de las rinconadas de Valdesano y Lorino y el establecimiento de una Corporación de Desarrollo Rural en San Felipe.

3. Zona 4 del valle de Aconcagua, Zona 5 (zona costera) y Zonas 6 y 7 de los valles de Ligua y Petorca: Se propone un proyecto integral de riego que comprende la construcción del Embalse de Los Angeles con una capacidad para almacenar 370 Mm3, el establecimiento de un campo de sondajes en Curimón con una capacidad de 3 m3/s, construcción de canales y redes de distribución para áreas de nuevo riego, canales de regadío para las áreas actualmente de riego, mejoramiento de las obras existentes en

cada valle, obras de drenaje para las áreas de Hijuelas, Nogales y Quillota y obras para el riego de las rinconadas de Melón, Waddington A, B y C. Establecimiento de las Corporaciones de Desarrollo en Quillota y en Petorca.

Las instituciones propuestas serán coordinadas por un organismo regional denominado CODALP.

Las obras de ingeniería involucradas se resumen en la sub-sección siguiente y su detalle se presenta en el Capítulo 6 del Tomo V. Las proposiciones relativas al desarrollo agrícola se presentan en el Capítulo 10 del Tomo IV y en el Capítulo 2 de este Tomo.

Dado que en la sub-sección 3.3 se identificó una solución viable para el desarrollo integral de los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca con un campo de sondajes de 9 m3/s en Curimón compartido, se estima apropiado completar en este caso el análisis habitual con uno de carácter marginal que permita determinar el incremento de beneficios y el aumento de costos que produciría el plan global respecto de la solución identificada con anterioridad. El resultado de este análisis se presenta en la sub-sección 3.5.2.5.

3.5.1 Proyecto Integral de Riego para la parte baja del Valle de Aconcagua, Valles de Ligua y Petorca y la Zona Costera con Embalse Los Angeles de 370 Mm3.

El proyecto comprende las obras de ingeniería especificadas en el punto 3.4 anterior y su detalle se presenta en la sub-sección siguiente.

3.5.1.1 Descripción de las Obras Propuestas.

Este proyecto es una extensión del proyecto de mejoramiento y regadío de nuevas áreas en los valles de Ligua y Petorca descrito en la sub-sección 3.4.1 al que se agregan la tercera y cuarta zona de planificación, el área de nuevo riego de Quintero y Puchuncaví y las rinconadas de las Zonas 1, 3 y 4.

El principio sobre el cual se genera el proyecto es el de almacenar los excedentes del río Aconcagua en el Embalse Los Angeles y utilizar dichos recursos ya regulados para el regadío de las áreas dominadas por los canales proyectados.

Una parte de las obras consideradas en este proyecto corresponden a las mismas que son necesarias para el mejoramiento y regadío arriba mencionado y descritas en la sub-sección 3.4.1, a excepción del tamaño del embalse Los Angeles, para el cual es necesaria una capacidad de almacenamiento de 370 millones de metros cúbicos en vez de 136 millones de metros cúbicos. En este proyecto el canal Cabildo se reemplaza por el canal Poniente, con bocatoma en el estero Los Angeles y capacidad de 23 m3/s, que tiene su trazado a mayor altura para que, cruzando en el túnel de Catapilco hacia El Melón, conduzca adicionalmente hasta 17 m3/seg para suplir déficit en Aconcagua y áreas nuevas de ese valle y zonas costeras.

El canal Poniente continúa desde la salida del túnel Melón hacia el valle de Aconcagua y cruza en sifón el río frente a la bocatoma del canal Waddington para dotarlo de recursos. La otra parte del caudal trasvasado se usa para el riego parcial de la zona de Melón y los recursos restantes se conducen por el estero Los Litres para el riego del resto de la Zona 4 y el área de nuevo riego de Quintero y Puchuncaví por medio de un ensanche y prolongación del canal Maueo.

Es necesario además, para disminuir la capacidad del embalse a 370 millones de metros cúbicos, construir un campo de sondajes en la zona de Curimón con una capacidad máxima de extracción de 3 m3/s y una red de tubería colectoras que alimentan un canal que descarga al río aguas abajo de la ciudad de San Felipe, similares a los descritos en los proyectos anteriores.

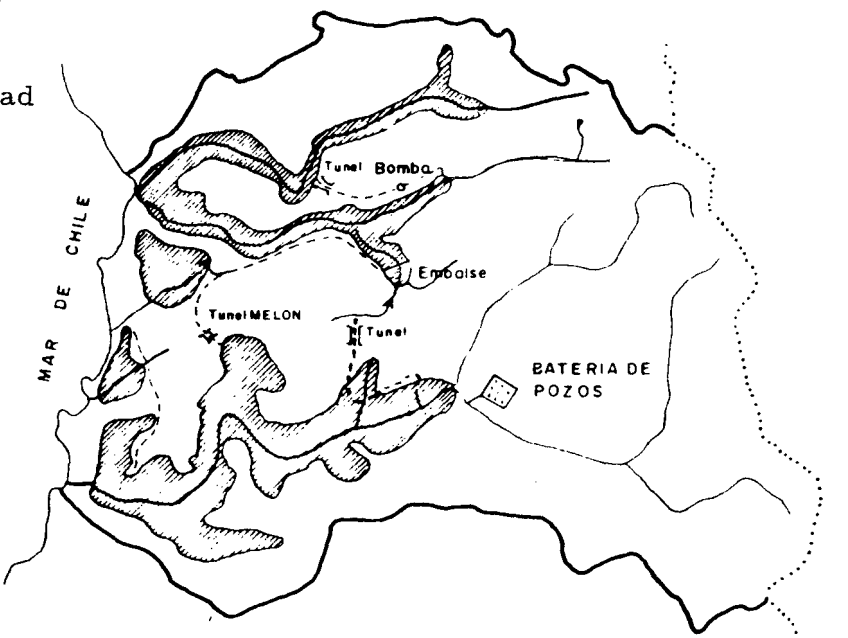
Finalmente, el proyecto contempla la construcción de las obras de regulación y distribución y la reparación del canal Waddington descrita en el mejoramiento del valle de Aconcagua en la sub-sección 3.2.1, como también el desarrollo de las rinconadas de San Regis, Valdesano, Lorino, Melón y Waddington A, B, C y las obras de drenaje de Hijuelas, Nogales y Quillota.

En la Figura 3.5 se presenta un esquema general del sistema de abastecimiento antes descrito en conjunto con los sectores que dominan y los costos globales de las obras.

RESUMEN DE COSTOS

OBRAS DE INGENIERIA :

- Campo sondajes en Curimón capacidad 3 m^3/s
- Bocatoma y canal Paico de 20 m^3/s
- Embalse Los Angeles de 370 Mm^3 de capacidad
- Bocatoma y Canal Norte de 4.1 m^3/s
- Elevación canal Norte-Pililén
- Canal Poniente Alto
- Canal Canela-Lital
- Canal Quebradilla-Papudo
- Canal Mauco
- Construcción embalses de noche Sectores 10 a 17, 19, 20 y 30
- Mantención y reparación de red de canales e infraestructura de distribución
- Drenaje en Hijuelas, Nogales y Quillota
- Rinconadas de San Regis, Valdesano, Lorino, Melón y Waddington A, B, C



Costos: 10^3 US$		Total	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8		
Financieros	Inv.	169.087	3.428	5.120	17.834	35.243	48.551	58.911				
	ORM		12	62	62	62	62	122	1.351			
Económicos	Inv.	152.337	3.105	4.650	16.082	31.618	43.701	53.181				
	ORM		11	57	57	57	105	105	1.242			

Figura 3.5

3.5.1.2 Secuencia de Etapas de Ejecución.

En el Cuadro 3.43 se indica la distribución porcentual anual de las inversiones que contempla el proyecto. Se puede observar que la construcción del embalse requiere de un plazo de 6 años y por lo tanto, es el factor que controla el progreso del resto de las obras. En este análisis se ha supuesto el inmediato establecimiento de la Corporación para el Aconcagua, en tanto que la de Petorca se establecería tres años antes de que se disponga el suministro de agua adicional.

En síntesis, el total de inversiones se completan al cabo de los seis primeros años de la implementación del proyecto, con excepción de los gastos para aumentar la infraestructura agrícola que continuarán hasta el año 10.

3.5.1.3 Costos Económicos y Financieros.

Se estima que el costo total del desarrollo sería de 165.8 millones de dólares en precios económicos. Este monto se puede subdividir de la siguiente manera:

Inversiones	Porcentaje
Embalse Los Angeles	41.6
Otras Obras de Ingeniería	49.8
CODALP y Corporaciones	0.6
Nueva Infraestructura	8.0
Total	100.0

El detalle de estos gastos se presentan en el Cuadro 3.44 en precios económicos y financieros. Los costos de operación ascienden a 3.3 millones de dólares al año, de los cuales un 37.4 por ciento corresponde a las obras de ingeniería.

CUADRO 3.43 Secuencia de Etapas de Ejecución

Partida	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Obras de Ingeniería											
Embalse Los Angeles 370 Mm3	2.6	3.0	12.0	24.0	30.0	28.4	-	-	-	-	100.0
Campo de Sondajes	-	-	-	-	4.5	94.5	-	-	-	-	100.0
Canal Paico	-	1.6	2.4	24.8	33.2	38.0	-	-	-	-	100.0
Canal Poniente	2.3	2.3	17.2	21.2	27.8	29.2	-	-	-	-	100.0
Canal Norte	-	-	-	4.5	43.6	51.9	-	-	-	-	100.0
Canal Canela Lital	-	-	-	4.6	47.7	47.7	-	-	-	-	100.0
Canal Mauco	-	5.6	23.6	23.6	23.6	23.6	-	-	-	-	100.0
Otras Obras	-	-	3.4	12.1	30.8	53.7	-	-	-	-	100.0
Rinconadas	-	-	-	32.3	-	67.7	-	-	-	-	100.0
Obras de Drenaje	31.6	68.4	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0
Desarrollo Agrícola											
CODALP	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0
Corp. de Desarrollo	73.6	-	-	26.4	-	-	-	-	-	-	100.0
Aumento de la Infraestructura Agr.	-	-	-	-	-	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	100.0

CUADRO 3.44 Costo Estimado de Inversión y Operación
(miles de dólares)

Partida	Precios Económicos	Precios Financieros
COSTOS DE INVERSION		
Obras de Ingeniería		
Embalse Los Angeles 370 Mm3	69.353.000	75.912.000
Campo de Sondajes	5.083.200	5.511.600
Canal Paico	17.110.200	19.669.000
Canal Poniente	32.600.800	37.086.800
Canal Norte	6.875.200	7.777.400
Canal Canela Lital	970.700	1.046.700
Canal Mauco	5.838.600	6.273.700
Otras Obras	10.027.700	10.821.000
Rinconadas	2.687.600	3.044.000
Obras de Drenaje	1.789.780	1.944.955
Sub-Total	152.336.780	169.087.155
Desarrollo Agrícola		
CODALP	75.200	79.000
Corporaciones de Desarrollo	882.300	989.500
Aumento de la Infraestructura Agrícola	13.360.000	14.575.000
Sub-Total	14.317.500	15.643.500
COSTOS TOTALES DE INVERSION	166.654.280	184.730.655
COSTOS ANUALES		
Obras de Ingeniería	1.241.678	1.351.000
CODALP	145.400	155.500
Corporaciones de Desarrollo	1.286.400	2.102.000
Aumento en los Costos Fijos	645.561	691.000
COSTOS TOTALES ANUALES	3.319.039	4.299.500

3.5.1.4 Beneficios Económicos y Financieros.

Los beneficios se comienzan a generar lentamente a partir del tercer año de implementación del proyecto para crecer en forma ostensible desde el séptimo año, una vez que los agricultores de las áreas beneficiadas reciben el suministro de agua adicional.

En el Cuadro 3.45 se muestra que en pleno desarrollo el proyecto genera beneficios de 34.3 millones de dólares en precios económicos, de los cuales un 62.2 por ciento se originan en el valle de Aconcagua, un 16.4 por ciento en el valle de Ligua, un 15.8 por ciento en la zona costera y el 5.6 por ciento restante en el valle de Petorca.

Un 7.2 por ciento de los beneficios máximos que se generan en el valle de Aconcagua corresponden a la explotación pecuaria en el área de Mauco, en tanto que dicho porcentaje se eleva a un 74.7 por ciento de los beneficios en el caso de la zona costera a través de una explotación similar de las áreas de nuevo riego.

3.5.1.5 Evaluación Económica.

En el Cuadro 3.46 se presentan los beneficios, los costos y el flujo de caja neto que resulta de la implementación del proyecto.

La generación de beneficios se inicia una vez que completadas las obras que permitan aumentar el suministro de aguas cuya construcción requiere de un período de seis años en los que se deben efectuar inversiones de gran magnitud. Bajo estas condiciones y dado un costo alternativo del capital de un 12 por ciento real anual, el valor presente neto del proyecto es negativo en 28.5 millones de dólares y la tasa interna de retorno es de 9.7 por ciento. Si por alguna razón el costo alternativo del capital experimentara una reducción hasta alcanzar a un 8 por ciento real anual, el valor presente neto del proyecto sería de 37.6 millones de dólares.

En el Cuadro 3.47 se presenta el análisis anterior en precios financieros. El valor presente neto del proyecto es negativo en 40.97 millones de dólares y la tasa interna de retorno es de 9.0 por ciento. El deterioro de los resultados del análisis en precios financieros respecto de su similar en términos económicos, se explica básicamente por la fuerte incidencia de la valoración de la mano de obra familiar sobre los costos.

CUADRO 3.45 Generación de los Beneficios Agrícolas y Pecuarios Anuales (millones de dólares de junio de 1978)

Año	Incremento de los Beneficios									
	Precios Económicos					Precios Financieros				
	Aconcagua	Ligua	Zona Costera	Petorca	Total	Aconcagua	Ligua	Zona Costera	Petorca	Total
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0.053	-	-	-	0.053	0.006	-	-	-	0.006
3	0.109	-	-	-	0.109	0.132	-	-	-	0.132
4	0.282	-	-	-	0.282	0.318	-	-	-	0.318
5	0.455	0.001	-	0.001	0.457	0.504	0.002	-	0.001	0.507
6	0.628	0.002	-	0.001	0.631	0.690	0.004	-	0.002	0.696
7	1.900	0.543	0.625	0.131	3.199	2.084	0.565	0.496	0.173	3.268
8	3.162	1.036	1.249	0.262	5.709	3.460	1.131	1.173	0.347	6.111
9	4.371	1.629	1.874	0.393	8.267	4.834	1.696	1.853	0.520	8.903
10	5.610	2.172	2.498	0.524	10.804	6.209	2.261	2.529	0.694	11.693
11	6.829	2.715	3.123	0.655	13.322	7.585	2.827	3.207	0.867	14.486
12	9.897	3.298	3.581	0.905	17.681	10.812	3.365	3.717	1.089	18.983
13	12.966	3.881	4.040	1.155	22.042	14.039	3.902	4.228	1.311	23.480
14	15.762	4.464	4.498	1.405	26.129	16.964	4.440	4.738	1.533	27.675
15	18.558	5.047	4.957	1.655	30.217	19.889	4.977	5.248	1.755	31.869
16-56	21.354	5.630	5.415	1.905	34.304	22.814	5.514	5.759	1.977	36.064

CUADRO 3.46 Evaluación Económica del Proyecto Integral de Riego para los valles de Aconcagua, Ligua, Petorca y la zona costera con embalse Los Angeles de 370 Mm^3 (millones de US$ de junio de 1978)

Item	Año de Desarrollo															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16-56
BENEFICIOS 1/																
Producción Futura $CP_2F_1\alpha_1$	10.414	10.467	10.523	10.696	10.871	11.045	13.613	16.123	18.681	21.218	23.736	28.095	32.456	36.543	40.631	44.718
Producción Actual $CP_0F_0\alpha_0$	10.414	10.414	10.414	10.414	10.414	10.414	10.414	10.414	10.414	10.414	10.414	10.414	10.414	10.414	10.414	10.414
Incremento de Beneficios	-	0.053	0.109	0.282	0.457	0.631	3.199	5.709	8.267	10.804	13.322	17.681	22.042	26.129	30.217	34.304
COSTOS DE INVERSION 2/																
Obras de ingeniería	2.540	3.425	16.082	31.618	43.701	53.181										
CODALP	0.075															
CDR Aconcagua, Ligua y Petorca	0.650			0.232												
Aumento Infr. Agrícola						2.672	2.672	2.672	2.672	2.672						
Obras de Drenaje	0.565	1.225														
Subtotal	3.830	4.650	16.082	31.850	43.701	55.853	2.672	2.672	2.672	2.672						
COSTOS DE OPERACION 3/																
Obras de ingeniería	-	-	-	-	0.048	0.048	1.185	1.185	1.185	1.185	1.185	1.185	1.185	1.185	1.185	1.185
CODALP	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145
CDR Aconcagua, Ligua y Petorca	0.947	0.947	0.947	1.286	1.286	1.286	1.286	1.286	1.286	1.286	1.286	1.286	1.286	1.286	1.286	1.286
Aumento Costos Fijos Aconcagua, Ligua y Petorca					0.014	0.646	0.646	0.646	0.646	0.646	0.646	0.646	0.646	0.646	0.646	0.646
Obras de Drenaje	0.011	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
Subtotal	1.103	1.149	1.149	1.488	1.550	2.182	3.319	3.319	3.319	3.319	3.319	3.319	3.319	3.319	3.319	3.319
COSTOS TOTALES	4.933	5.799	17.231	33.338	45.251	58.035	5.991	5.991	5.991	5.991	3.319	3.319	3.319	3.319	3.319	3.319
FLUJO DE CAJA NETO	(4.933)	(5.746)	(17.122)	(33.056)	(44.794)	(57.404)	(2.792)	(0.282)	2.276	4.813	10.003	14.362	18.723	22.810	26.898	30.985

VPN 8% 37.559
VPN 12% (28.531)
VPN 16% (48.316)

Tasa Interna de Retorno: 9.7%

1/ Ver Cuadro 3.45 2/ Ver Cuadro 3.44 3/ Ver Cuadro 3.44

CUADRO 3.47 **Evaluación del Proyecto Integral de Riego para los valles de Aconcagua, Ligua, Petorca y la zona costera con embalse Los Angeles de 370 Mm^3: precios financieros** (millones de US$ de junio de 1978)

Item	Año de Desarrollo															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16-56
BENEFICIOS 1/																
Producción Futura $CP_2F_1\alpha_1$	14.012	14.012	14.144	14.330	14.519	14.708	17.280	20.123	22.915	25.705	28.498	32.995	37.492	41.687	45.881	50.076
Producción Actual $CP_0F_0\alpha_0$	14.012	14.012	14.012	14.012	14.012	14.012	14.012	14.012	14.012	14.012	14.012	14.012	14.012	14.012	14.012	14.012
Incremento de Beneficios	-	0.006	0.132	0.318	0.507	0.696	3.268	6.111	8.903	11.693	14.486	18.983	23.480	27.675	31.869	36.064
COSTOS DE INVERSION 2/																
Obras de ingeniería	2.814	3.789	17.834	35.243	48.551	58.911										
CODALP	0.079															
CDR Aconcagua, Ligua y Petorca	0.729	-	-	0.261												
Aumento Infr. Agrícola						2.915	2.915	2.915	2.915	2.915						
Obras de Drenaje	0.614	1.331														
Subtotal	4.236	5.120	17.834	35.504	48.551	61.826	2.915	2.915	2.915	2.915						
COSTOS DE OPERACION 3/																
Obras de ingeniería	-	-	-	-	0.060	0.060	1.289	1.289	1.289	1.289	1.289	1.289	1.289	1.289	1.289	1.289
CODALP	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155
CDR Aconcagua, Ligua y Petorca	1.515	1.515	1.515	2.102	2.102	2.102	2.102	2.102	2.102	2.102	2.102	2.102	2.102	2.102	2.102	2.102
Aumento Costos Fijos Aconcagua, Ligua y Petorca						0.691	0.691	0.691	0.691	0.691	0.691	0.691	0.691	0.691	0.691	0.691
Obras de Drenaje	0.012	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062
Subtotal	1.682	1.732	1.732	2.319	2.379	3.070	4.299	4.299	4.299	4.299	4.299	4.299	4.299	4.299	4.299	4.299
COSTOS TOTALES	5.918	6.852	19.566	37.823	50.930	64.896	7.214	7.214	7.214	7.214	4.299	4.299	4.299	4.299	4.299	4.299
FLUJO DE CAJA NETO	(5.918)	(6.846)	(19.434)	(37.505)	(50.423)	(64.200)	(3.946)	(1.103)	1.689	4.479	10.187	14.684	19.181	23.376	27.570	31.765
VPN 8% 24.215 VPN 12% (40.971) VPN 16% (59.462)	Tasa Interna de Retorno: 9.0%															

1/ Ver Cuadro 3.45 2/ Ver Cuadro 3.44 3/ ver Cuadro 3.44

3.5.1.6 Análisis de Sensibilidad.

Se aplicó un total de 4 pruebas de sensibilidad que permiten determinar cómo varía el resultado del análisis principal si se producen cambios en los beneficios y los costos, si no se alcanza el desarrollo tecnológico previsto y si ocurren cambios en la cronología de las inversiones o de los beneficios.

En el Cuadro 3.48 se muestra que si los costos y beneficios efectivos fuesen un 20 por ciento superior e inferior respectivamente que los presupuestados, el proyecto tendría un valor presente neto negativo en 69.1 millones de dólares. Sin embargo, en el caso contrario, dicho resultado se torna positivo en aproximadamente 11.9 millones de dólares.

Por otra parte, se observa que los beneficios tendrían que aumentar en más de un 32.8 por ciento o bien los costos disminuir en más de un 24.7 por ciento para que el proyecto alcanzase una tasa interna de retorno del 12 por ciento.

CUADRO 3.48 Análisis de Sensibilidad de Beneficios y Costos (Precios Económicos)

	Prueba de Sensibilidad	Valor Actual Neto 12% (millones de US$)
1.	Costos incrementados en 20% y Beneficios reducidos en 20%	(69.144)
2.	Resultado del Análisis General	(28.531)
3.	Costos reducidos en 20% y Beneficios incrementados en 20%	11.918
		(Porcentaje)
4.	Incremento de Beneficios para modificar la conclusión general	32.8
5.	Reducción de Costos para modificar la conclusión general	24.7

En el Cuadro 3.49 se observa que alcanzar el desarrollo tecnológico previsto en el proyecto es indispensable para mantener la expectativa de que llegue a ser económicamente factible por alguna de las vías mencionadas anteriormente. De no cumplirse dicho desarrollo, el valor presente neto del proyecto es negativo en 65.9 millones de dólares y la tasa interna de retorno sería de 4.97 por ciento. En este caso, se requeriría una reducción en los costos de más de un 56.9 por ciento o bien un aumento en los beneficios de más de un 132.3 por ciento para que el proyecto presente una tasa interna de retorno del 12 por ciento.

CUADRO 3.49 Análisis de Sensibilidad del Efecto de no Alcanzar el Desarrollo Tecnológico Esperado
(millones de US$ a precios económicos)

Año	Incremento de Beneficios	Costos del Proyecto	Saldo
1	-	4.933	(4.933)
2	0.053	5.799	(5.746)
3	0.109	17.231	(17.122)
4	0.282	33.338	(33.056)
5	0.457	45.251	(44.794)
6	0.631	58.035	(57.404)
7	3.136	5.991	(2.855)
8	5.583	5.991	(0.408)
9	8.031	5.991	2.040
10	10.418	5.991	4.427
11	12.806	3.319	9.487
12	13.415	3.319	10.096
13	14.026	3.319	10.707
14	14.430	3.319	11.111
15	14.835	3.319	11.516
16-56	15.239	3.319	11.920

VPN 8% : (48.461)
VPN 12% : (65.852)
VPN 16% : (66.466)

Tasa Interna de Retorno: 4.97%

Por último, se analizó el impacto de una demora en la construcción de las obras sobre el resultado principal. Se concluyó que si el plazo fuese el doble del originalmente presupuestado el proyecto se perjudica levemente lo que se refleja en que el valor presente neto disminuye a un valor negativo de 35.5 millones de dólares con una tasa interna de retorno de 8 por ciento. Por otra parte, si se pudiese agilizar la construcción de las obras, éstas se podrían completar a lo más un año antes de lo que se presupuestó originalmente y, en ese caso, el valor presente del proyecto es negativo en 25.1 millones de dólares y la tasa interna de retorno mejoraría elevándose a 10.2 por ciento.

Si los beneficios máximos del proyecto se alcanzaran en 5 años en vez del plazo original de 10 años, manteniendo inalterada la cronología de las inversiones, el proyecto se beneficia significativamente presentando un valor presente neto positivo de sólo 2.2 millones de dólares y una tasa interna de retorno de 12.2 por ciento. Sin embargo, en términos generales se sugiere tratar este resultado con precaución puesto que los antecedentes disponibles para la estimación de los beneficios son menos precisos que en el caso de los costos.

En síntesis, bajo las condiciones estipuladas en este estudio, el proyecto integral de riego para el valle de Aconcagua, Ligua, Petorca y la zona costera no es económicamente viable y deberían ocurrir cambios considerables para que dicha conclusión se revirtiera.

3.5.2 Evaluación Económica del Plan de Desarrollo Integral para los Valles de Aconcagua, Ligua, Petorca y la Zona Costera con Embalse Los Angeles de 370 Mm3

3.5.2.1 Descripción de las Proposiciones

El plan contempla, además del Proyecto Integral de Riego analizado en la subsección 3.5.1, proposiciones para la ejecución de obras de mejoramiento de la red actual de canales, la constitución de la Corporación de Desarrollo Rural en Los Andes, en la Zona 1 del valle de Aconcagua; la ejecución de obras de drenaje en las áreas de Catemu, Llay-Llay y Panquehue, junto con el establecimiento de una Corporación de Desarrollo Rural en San Felipe en la Zona 3 del mismo valle.

3.5.2.2 Secuencia de Etapas de Ejecución

En el Cuadro 3.50 se observa que el total de inversiones que comprende el plan se completarán en un plazo de 10 años. Las obras de ingeniería y el establecimiento de las instituciones se completarían en 6 años, en tanto que la inversión en infraestructura agrícola se extendería hasta el décimo año.

3.5.2.3 Costos Económicos y Financieros

En el Cuadro 3.51 se indica que el costo total del plan asciende a 170.1 millones de dólares en precios económicos, el que se desglosa en 154.6 millones de dólares de las obras de ingeniería y 15.5 millones de dólares del Desarrollo Agrícola. Dentro de las obras de ingeniería, el costo del embalse y los canales Paico y Poniente representan un 76.9 por ciento del total, en tanto que entre los costos del desarrollo, el aumento de la infraestructura agrícola da cuenta del 89.9 por ciento del total.

Los costos de operación ascienden a 4.4 millones de dólares al año, de los cuales un 29.5 por ciento corresponde a las obras de riego.

CUADRO 3.50 Secuencia de Etapas de Ejecución
(Porcentajes)

Partidas	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Obras de Ingeniería	2.6	3.8	10.7	19.9	28.4	34.6	-	-	-	-	100.0
CODALP	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0
Corp. de Desarrollo	84.2	-	-	15.8	-	-	-	-	-	-	100.0
Aumento de la Infra-estructura Agrícola	-	0.7	0.7	0.7	0.7	20.0	19.3	19.3	19.3	19.3	100.0

CUADRO 3.51 Costo Estimado de Inversión y Operación
(miles de dólares de Junio de 1978)

Partida	Precios Económicos	Precios Financieros
COSTOS DE INVERSION		
Obras de Ingeniería		
Embalse Los Angeles 370 Mm3	69.353.000	75.912.000
Campo de Sondajes	5.083.200	5.511.600
Canal Paico	17.110.200	19.669.000
Canal Poniente	32.600.800	37.086.800
Canal Norte	6.875.200	7.777.400
Canal Canela Lital	970.700	1.046.700
Canal Mauco	5.838.600	6.273.700
Otras Obras	10.697.100	11.548.600
Rinconadas	2.687.600	3.044.000
Obras de Drenaje	3.417.018	3.891.955
Sub-Total	154.633.418	171.761.755
Desarrollo Agrícola		
CODALP	96.200	113.000
Corporaciones de Desarrollo	1.471.400	1.763.200
Aumento de la Infraestructura Agrícola	13.925.000	15.420.000
Sub-Total	15.492.600	17.183.200
COSTOS TOTALES DE INVERSION	170.126.018	188.944.955
COSTOS ANUALES		
Obras de Ingeniería	1.289.338	1.399.200
CODALP	205.400	221.500
Corporaciones de Desarrollo	2.145.100	3.603.600
Aumento en los Costos Fijos	735.561	815.000
COSTOS TOTALES ANUALES	4.375.399	6.039.300

3.5.2.4 Beneficios Económicos y Financieros.

En el Cuadro 3.52 se observa que los beneficios se comienzan a generar en el valle de Aconcagua a partir del segundo año de implementación del plan, los cuales se originan gracias a las obras de mejoramiento y de drenaje que se ejecutan en las Zonas 1 y 3 respectivamente, y al establecimiento de las Corporaciones de Desarrollo Rural en Los Andes y San Felipe. Dichos beneficios crecen paulatinamente, hasta que el séptimo año se le agregan los de la parte baja del valle como resultado del mayor suministro de agua para riego y la presencia de una Corporación de Desarrollo Rural en Quillota.

Los beneficios de los dos valles restantes y de la zona costera se comienzan a generar simultáneamente durante el año 5. El beneficio máximo del plan se alcanza durante el año 16 y asciende a 62.5 millones de dólares en precios económicos. De dicho total un 79.3 por ciento corresponde al valle de Aconcagua, un 90 por ciento al valle de Ligua, un 8.7 por ciento a la zona costera y un 3.0 por ciento al valle de Petorca.

De los beneficios totales consignados en el Cuadro 3.52 para el año 16, un 8.8 por ciento resulta de la explotación pecuaria en el área de Mauco del valle de Aconcagua y en las áreas de nuevo riego en la zona costera.

3.5.2.5 Evaluación Económica.

Los antecedentes de costos y beneficios presentados en la sub-secciones anteriores, se sintetizan a continuación en el Cuadro 3.53.

El valor presente del flujo de caja resultante es de 64.5 millones de dólares y la tasa interna de retorno asciende a 16.6 por ciento, lo que confirma una vez más que si se administra el desarrollo de los valles en forma conjunta, en otras palabras, si se pudieran utilizar parte de los excedentes generados en el valle de Aconcagua destinarlos para apoyar el desarrollo de las restantes áreas, particularmente el valle de Petorca, el plan resulta ser económicamente viable.

En el Cuadro 3.54 se muestra el mismo análisis anterior en precios financieros del cual resulta un valor presente neto de 49.4 millones de dólares y una tasa interna de retorno de 15.1 por ciento.

CUADRO 3.52 Generación de los Beneficios Agrícolas y Pecuarios Anuales (millones de US$ constantes de junio de 1978)

Año	Incremento de los Beneficios									
	Precios Económicos					Precios Financieros				
	Aconcagua	Ligua	Zona Costera	Petorca	Total	Aconcagua	Ligua	Zona Costera	Petorca	Total
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0.592	-	-	-	0.592	0.606	-	-	-	0.606
3	1.184	-	-	-	1.184	1.332	-	-	-	1.332
4	3.276	-	-	-	3.276	3.433	-	-	-	3.433
5	5.368	0.001	-	0.001	5.370	5.534	0.002	-	0.001	5.537
6	7.460	0.002	-	0.001	7.463	7.635	0.004	-	0.002	7.641
7	11.664	0.543	0.625	0.131	12.963	11.922	0.565	0.496	0.173	13.156
8	15.858	1.036	1.249	0.262	18.405	16.191	1.131	1.173	0.347	18.842
9	20.799	1.629	1.874	0.393	24.695	21.510	1.696	1.852	0.520	25.578
10	25.730	2.172	2.498	0.524	30.924	26.830	2.261	2.529	0.694	32.314
11	30.661	2.715	3.123	0.655	37.154	32.151	2.827	3.207	0.867	39.052
12	35.889	3.298	3.581	0.905	43.673	37.745	3.365	3.717	1.089	45.916
13	41.118	3.881	4.040	1.155	50.194	43.339	3.902	4.228	1.311	52.780
14	43.914	4.464	4.498	1.405	54.281	46.264	4.440	4.738	1.533	56.975
15	46.710	5.047	4.957	1.655	58.369	49.189	4.977	5.248	1.755	61.169
16-56	49.506	5.630	5.415	1.905	62.456	52.114	5.514	5.759	1.977	65.364

CUADRO 3.53 Evaluación Económica del Plan de Desarrollo Integral para los valles de Aconcagua, Ligua, Petorca y zona costera con embalse Los Angeles de 370 Mm^3 (millones de US$ de junio de 1978)

Item	Año de Desarrollo															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16-56
BENEFICIOS 1/																
Producción Futura $CP_2F_1\alpha_1$	31.341	31.933	32.525	34.617	36.711	38.804	44.304	49.746	56.036	62.265	68.495	75.014	81.535	85.622	89.710	93.792
Producción Actual $CP_0F_0\alpha_0$	31.341	31.341	31.341	31.341	31.341	31.341	31.341	31.341	31.341	31.341	31.341	31.341	31.341	31.341	31.341	31.341
Incremento de Beneficios	-	0.592	1.184	3.276	5.370	7.463	12.963	18.405	24.695	30.924	37.154	43.673	50.194	54.281	58.369	62.456
COSTOS DE INVERSION 2/																
Obras de ingeniería	2.571	3.744	16.402	31.618	43.701	53.181										
CODALP	0.096															
CDR Aconcagua, Ligua y Petorca	1.239			0.232												
Aumento Infr. Agrícola	-	0.113	0.113	0.113	0.113	2.785	2.672	2.672	2.672	2.672						
Obras de Drenaje	1.362	2.056														
Subtotal	5.268	5.913	16.515	31.963	43.814	55.966	2.672	2.672	2.672	2.672						
COSTOS DE OPERACION 2/																
Obras de ingeniería	-	-	-	-	0.048	0.048	1.185	1.185	1.185	1.185	1.185	1.185	1.185	1.185	1.185	1.185
CODALP	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205
CDR Aconcagua, Ligua y Petorca	1.806	1.806	1.806	2.145	2.145	2.145	2.145	2.145	2.145	2.145	2.145	2.145	2.145	2.145	2.145	2.145
Aumento Costos Fijos	-	0.090	0.090	0.090	0.104	0.736	0.736	0.736	0.736	0.736	0.736	0.736	0.736	0.736	0.736	0.736
Obras de Drenaje	0.033	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104
Subtotal	2.044	2.205	2.205	2.244	2.606	3.238	4.375	4.375	4.375	4.375	4.375	4.375	4.375	4.375	4.375	4.375
COSTOS TOTALES	7.312	8.118	18.720	34.507	46.420	60.341	7.047	7.047	7.047	7.047	4.375	4.375	4.375	4.375	4.375	4.375
FLUJO DE CAJA NETO	(7.312)	(7.526)	(17.536)	(31.231)	(41.050)	(51.741)	5.916	11.358	17.648	23.877	32.779	39.298	45.819	49.906	53.994	58.081
VPN 8% 218.455 VPN 12% 64.486 VPN 16% 5.254	Tasa Interna de Retorno: 16.6%															

1/ Ver Cuadro 3.52 2/ Ver Cuadro 3.51 3/ Ver Cuadro 3.51

CUADRO 3.54 Evaluación del Plan de Desarrollo Integral para los valles de Aconcagua, Ligua, Petorca y zona costera con embalse Los Angeles de 370 Mm^3: precios financieros (millones de US$ de junio de 1978)

Item	Año de Desarrollo															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16-56
BENEFICIOS [1]																
Producción Futura $CP_2F_1\alpha_1$	36.128	36.734	37.460	39.561	41.665	43.769	49.289	54.970	61.706	68.442	75.180	82.044	88.908	93.103	97.297	101.492
Producción Actual $CP_0F_0\alpha_0$	36.128	36.128	36.128	36.128	36.128	36.128	36.128	36.128	36.128	36.128	36.128	36.128	36.128	36.128	36.128	36.128
Información de Beneficios	-	0.606	1.332	3.433	5.537	7.641	13.156	18.842	25.578	32.314	39.052	45.916	52.780	56.975	61.169	65.364
COSTOS DE INVERSION [2]																
Obras de ingeniería	2.847	4.136	18.182	35.243	48.551	58.911										
CODALP	0.113															
CDR Aconcagua, Ligua y Petorca	1.390			0.261												
Aumento Infr. Agrícola Ac., Ligua y Petorca	-	0.169	0.169	0.169	0.169	3.084	2.915	2.915	2.915	2.915						
Obras de Drenaje	1.487	2.405														
Subtotal	5.837	6.710	18.351	35.673	48.720	61.995	2.915	2.915	2.915	2.915						
COSTOS DE OPERACION [3]																
Obras de ingeniería	-	-	-	-	0.060	0.060	1.289	1.289	1.289	1.289	1.289	1.289	1.289	1.289	1.289	1.289
CODALP	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221
CDR Aconcagua	3.016	3.016	3.016	3.603	3.603	3.603	3.603	3.603	3.603	3.603	3.603	3.603	3.603	3.603	3.603	3.603
Aumento Costos Fijos Aconcagua, Ligua y Petorca	-	0.124	0.124	0.124	0.139	0.815	0.815	0.815	0.815	0.815	0.815	0.815	0.815	0.815	0.815	0.815
Obras de Drenaje	0.035	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110
Subtotal	3.272	3.471	3.471	4.058	4.133	4.809	6.038	6.038	6.038	6.038	6.038	6.038	6.038	6.038	6.038	6.038
COSTOS TOTALES	9.109	10.181	21.822	39.731	52.853	66.804	8.953	8.953	8.953	8.953	6.038	6.038	6.038	6.038	6.038	6.038
FLUJO DE CAJA NETO	(9.109)	(9.575)	(20.490)	(36.298)	(47.316)	(59.163)	4.203	9.889	16.625	23.361	33.014	39.981	46.742	50.937	55.131	59.326

VPN 8% 203.872
VPN 12% 49.423
VPN 16% (8.548)

Tasa Interna de Retorno: 15.1%

1/ Ver Cuadro 3.52 2/ Ver Cuadro 3.51 3/ Ver Cuadro 3.51

3.5.2.6 Análisis de Sensibilidad.

Las pruebas de sensibilidad aplicadas al análisis principal indican que la conclusión es altamente estable.

En el Cuadro 3.55 se observa que aún cuando los costos hubiesen sido subestimados en 20 por ciento y los beneficios sobreestimados en el mismo porcentaje, el plan continúa siendo económicamente viable con un valor presente neto de 814 mil dólares. Además, los beneficios deberían experimentar una reducción de más de un 33.7 por ciento o bien los costos aumentar en más de un 50.8 por ciento para que la tasa interna de retorno del plan fuese de 12 por ciento que corresponde a la tasa mínima aceptada en este estudio.

CUADRO 3.55 Análisis de Sensibilidad de Beneficios y Costos (Precios Económicos)

	Prueba de Sensibilidad	Valor Actual Neto 12% (millones de US$)
1.	Costos incrementados en 20% y Beneficios reducidos en 20%	0.814
2.	Resultado del Análisis General	64.486
3.	Costos reducidos en 20% y Beneficios incrementados en 20%	128.356
		(Porcentaje)
4.	Incremento de Costos para modificar la conclusión general	50..8
5.	Reducción de Beneficios para modificar la conclusión general	33.7

Sin embargo, la viabilidad económica del plan podría fracasar si no se logra el desarrollo tecnológico previsto. En el Cuadro 3.56 se observa que si eso ocurriese, el valor presente neto del plan se torna negativo en 27.7 millones de dólares y la tasa interna de retorno sería de 9.3 por ciento. No obstante, si por alguna razón el costo alternativo del capital bajara a un 8 por ciento real anual, el plan continuaría siendo económicamente factible a pesar de que no se logre el objetivo respecto al mejoramiento tecnológico.

CUADRO 3.56 Análisis de Sensibilidad del Efecto de no Alcanzar el Desarrollo Tecnológico Esperado (Precios Económicos)

Año	Incremento de Beneficios	Costos del Plan	Saldo
1	-	7.312	(7.312)
2	0.592	8.085	(7.493)
3	1.184	19.555	(17.503)
4	3.276	33.655	(30.379)
5	5.370	46.373	(41.003)
6	7.463	59.204	(51.741)
7	11.348	7.065	4.283
8	15.175	7.065	8.111
9	17.623	7.065	10.558
10	20.010	7.065	12.945
11	22.398	4.375	18.023
12	23.007	4.375	18.632
13	23.618	4.375	19.243
14	24.022	4.375	19.647
15	24.427	4.375	20.052
16-56	24.831	4.375	20.456

VPN 8% : 20.612
VPN 12% : (27.659) Tasa Interna de Retorno: 9.3%
VPN 16% : (43.079)

En síntesis, el hecho de que el Plan de Desarrollo Integral para la totalidad de los valles, excluído el de Putaendo y parte de la zona costera resultare ser factible, aún cuando contemple la implemantación de un Proyecto Integral de Riego que no lo es, encierra el traspaso de gran parte del excedente generado por las Zonas 1 y 3 del Aconcagua a las restantes zonas.

Sin embargo, de la evaluación marginal de este plan respecto de aquel previamente identificado como factible para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca compartiendo un campo de sondajes en Curimón, resulta un valor presente negativo en 67.1 millones de dólares y una tasa interna de retorno de 3.8 por ciento, lo cual deja en evidencia que los costos que involucra la extensión del riego a las áreas adicionales que involucra el Plan Global son superiores a los beneficios que de ello se derivan.

Sobre la base de las consideraciones anteriores no se recomienda implementar el plan global y se reafirma la necesidad de una inmediata ejecución del Plan de Desarrollo Integral para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca evaluado en la sección 3.3.

3.6 DESARROLLO DE POLPAICO CON PROYECTO LAGUNA DEL INCA

La posibilidad de extraer agua desde Laguna del Inca y trasvasarla a Polpaico vía al canal de Chacabuco ha sido examinada sólo en forma superficial. No se obtuvo información concerniente a la producción agrícola ya que el valle regado por este canal se encuentra situado fuera del área del proyecto y, por lo tanto, la estimación de los beneficios potenciales se basó en el promedio de los beneficios proyectados para el valle de Aconcagua lo que parece ser pesimista. Igualmente, el resto de los servicios de desarrollo agrícola constituyen una estimación prorrateada sobre la base del costo de la Corporación de Desarrollo Rural de Quillota.

Los costos de las obras de ingeniería en el lago se han calculado en forma más precisa, pero aquellos relacionados con el trasvase y la distribución de la red no se conocen con exactitud.

Por consiguiente, aunque el presente análisis posee cierta información sobre la viabilidad de los proyectos, no se pueden aceptar sus conclusiones con el apropiado nivel de confianza, por lo que se requiere efectuar un estudio de factibilidad antes de que se pueda tomar alguna decisión con respecto a las inversiones necesarias para su implementación.

3.6.1 Descripción de las Obras Propuestas

El proyecto de mejoramiento de la seguridad de riego del área dominada por el Canal Chacabuco-Polpaico consiste en la utilización de la Laguna del Inca como fuente de recursos para suplir los déficit que presenta dicha área.

Los caudales necesarios para cubrir dichos déficit son extraídos de la laguna por medio de una estación de bombeo de 3 m3/s de capacidad máxima compuesta de 4 bombas; dos de 1 m3/s y dos de 0,5 m3/s de capacidad. Estos recursos son conducidos por medio de un canal de 1 km de longitud hasta el estero Juncalillo y posteriormente son captados por el canal en su bocatoma conjunta con la de la Central Los Quilos (Ver Figura 3.9).

3.6.2 Etapas de Ejecución

Las obras de ingeniería podrían completarse en cuatro años, efectuándose el 64 por ciento de los costos de inversión en el Año 4. El organismo administrativo, aún no definido, sería necesario establecerlo en el Año 1, como también en el Año 3 una Corporación de Desarrollo Rural, similar a aquellas propuestas para el valle de Aconcagua.

El incremento de los beneficios se inicia en el Año 5 y se supone que alcanzará el nivel CP2 Fo α 1, en cinco años. El incremento continuará por un período de 5 años adicionales hasta alcanzar el nivel proyectado de CP2 F1 α 1, para luego mantenerse estable a este nivel por el resto de la vida útil de este proyecto.

3.6.3 Costos Económicos

Los costos estimados del desarrollo se muestran en detalle en el Tomo V, Capítulo 6.

En total las obras de ingeniería tendrían un costo aproximado de US$ 1.8 millones en Laguna del Inca (en términos de precios económicos).

Si fueran necesarias obras adicionales de mejoramiento, como revestimiento de los canales o embalses nocturnos, éstas no se han considerado en estos costos.

Los costos operacionales desde el Año 5 en adelante serían de US$ 0.32 millones, también en precios económicos. Los costos de inversión del desarrollo agrícola se estimaron en un total de US$ 1,19 millones, en tanto que los costos operacionales ascenderían aproximadamente a US$ 0.21 millones anuales en términos de precios económicos. Detalles de estos items se muestran en el Cuadro 3.51 que contiene el análisis económico de este proyecto potencial.

3.6.4 Beneficios Económicos

Los beneficios para el área de Polpaico han sido estimados considerando los siguientes supuestos:

i) Los patrones actuales de cultivo son casi en su totalidad praderas naturales y el modelo de cultivo para "praderas naturales con riego eventual" formulado para el valle de Aconcagua, fue tomado para representar este nivel de productividad.

ii) La situación futura, con desarrollo completo sería similar al promedio de los beneficios en la situación futura en el valle de Aconcagua. (Sectores 1 - 17 A).

La obtención del incremento de beneficios de acuerdo a los supuestos establecidos en la Sección 3.6.2, se presenta en el Cuadro 3.57 que contiene el análisis económico.

3.6.5 Análisis Económico

El análisis económico basado en los supuestos antes mencionados, indica que el suministro de agua para Polpaico obtenido de la Laguna del Inca, sería probablemente viable. Los beneficios netos crecen desde US$ 0.12 millones en el Año 5 a más de US$ 1 millón anuales a pleno desarrollo. Los costos alcanzan un máximo de US$ 1.7 millones en el Año 4 y, una vez completada la inversión se mantienen constantes en US$0.32 millones al año.

CUADRO 3.57 Evaluación Económica del Proyecto Integral de Riego de Polpaico: Laguna del Inca.

Precios económicos : millones de US$ constantes de Junio 1978.

Item	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15-54
BENEFICIOS :															
Producción Futura $CP_2F_1\alpha_1$	0.346	0.346	0.346	0.346	0.465	0.584	0.703	0.822	0.941	1.084	1.226	1.368	1.510	1.652	1.652
Producción Actual $CP_0F_0\alpha_0$	0.346	0.346	0.346	0.346	0.346	0.346	0.346	0.346	0.346	0.346	0.346	0.346	0.346	0.346	0.346
Incremento de los beneficios	-	-	-	-	0.119	0.238	0.357	0.476	0.595	0.738	0.880	1.022	1.164	1.306	1.306
COSTOS DE INVERSION:															
Obras de ingeniería	0.119	0.084	0.467	1.177	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sub-Total	0.119	0.084	0.467	1.177	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desarrollo Agrícola															
CODALP	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C.D.R	-	-	-	0.074	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aumento en la Infraestructura Agrícola	-	-	-	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	-	-	-	-	-	-	-
Sub-Total	0.002	-	-	0.296	0.222	0.222	0.222	0.222	-	-	-	-	-	-	-
COSTOS DE OPERACION:															
Obras de Ingeniería	-	-	-	-	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110
Desarrollo Agrícola:															
CODALP	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
C.D.R.	-	-	-	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130
Aumento en los Costos Fijos Agric.	-	-	-	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080
Sub-Total	0.004	0.004	0.004	0.214	0.324	0.324	0.324	0.324	0.324	0.324	0.324	0.324	0.324	0.324	0.324
COSTOS TOTALES	0.125	0.088	0.471	1.687	0.546	0.546	0.546	0.546	0.324	0.324	0.324	0.324	0.324	0.324	0.324
FLUJO DE CAJA NETO	(0.125)	(0.088)	(0.471)	(1.687)	(0.427)	(0.308)	(0.189)	(0.070)	0.271	0.414	0.556	0.698	0.840	0.982	0.982

Valor Presente Neto : 8 % = 3.035
12 % = 0.519
16 % = (0.422)

Tasa Interna de Retorno : 13.8 %

El flujo de caja neto es negativo hasta el año 8, aumentando luego a US$ 0.98 millones al año en pleno desarrollo. El valor presente neto del flujo de caja es de US$ 0.52 millones a una tasa de descuento del 12 por ciento y la tasa interna de retorno calculada asciende a 13.8 por ciento. La estabilidad del análisis principal se prueba en la sección siguiente.

3.6.6 Análisis de Sensibilidad

Aplicando el mismo test básico de sensibilidad usado en los proyectos anteriores, se indica en el Cuadro 3.58 el efecto de aumentar y reducir los costos y los beneficios simultáneamente.

Si los beneficios fuesen sobre-estimados en un 20 por ciento y, al mismo tiempo, los costos fuesen subestimados en 20 por ciento, el proyecto no sería económicamente viable. En el Cuadro 3.58 se muestra asimismo que un 12.2 por ciento de reducción en los beneficios o un 13.9 por ciento de incremento en los costos serían necesarios para modificar la conclusión del análisis principal. Estos resultados demuestran el grado de inestabilidad de la conclusión del análisis principal y destacan la necesidad de realizar un estudio más profundo.

Del segundo test de sensibilidad que prueba el efecto de no alcanzar un más alto nivel de tecnología agrícola, resulta un valor presente neto a una tasa de descuento del 12 por ciento de US$ -1.341 millones y en esta situación el proyecto tendría una tasa interna de retorno de 5.9 por ciento.

Del análisis realizado se deduce que la extracción de agua desde la Laguna del Inca para suministrar agua a 1.600 hectáreas en el área de Polpaico, sería viable de acuerdo con los criterios de ODEPLAN. Habría que enfatizar, sin embargo, que el análisis de este proyecto se encuentra a un nivel de prefactibilidad y la implementación del esquema no puede ser recomendada sobre esta base. Es necesaria una evaluación detallada, dándole especial importancia a la evaluación de beneficios potenciales, que por las condiciones de clima y calidad de suelos que puedan elegirse para 1.600 hectáreas pueden ser muy superiores, y a las necesidades de infraestructura predial

CUADRO 3.58 Análisis de Sensibilidad de Costos y Beneficios

Prueba de Sensibilidad	Valor Actual 12 % (millones de US$)
1. Costos Incrementados en 20 % y Beneficios reducidos en 20 %	- 1.076
2. Resultados de Análisis General	0.519
3. Costos reducidos en 20 % y Beneficios incrementados en 20 %	2.114
	Porcentaje
4. Reducción de Beneficios para modificar la Conclusión General	12.2
5. Incremento de Costos para modificar la Conclusión General	13.9

3.7 LAGUNA DE CHEPICAL

Se examinó la factibilidad económica del Proyecto Integral de Riego para el Sector 18 del valle de Ligua que contempla una solución para la escasez de agua que lo afecta persistentemente y otros factores que limitan seriamente su desarrollo como una insuficiente infraestructura agrícola, la inexistencia de adecuados canales de acceso al crédito y de instituciones que presten servicios, entre otros, de asistencia técnica y legal a los agricultores.

El proyecto contempla el aumento de la capacidad actual de la laguna de 3.5 Mm3 a 9.5 Mm3 de modo que permita regular, además de los recursos propios, aquellos que provienen de las quebradas de Piuquenes y El Barro. Estos últimos se trasvasan a la laguna mediante un canal y un túnel de 1.1 km y 2.5 km de longitud, respectivamente. No se ha considerado necesario sugerir el establecimiento de una Corporación de Desarrollo Rural especialmente para este sector por cuanto se estima que los agricultores podrían ser atendidos por la de Petorca.

En el Cuadro 3.59 se presenta una síntesis de las inversiones y costos de operación, junto con los resultados de la evaluación que beneficia a una superficie neta de 1.111 hectáreas.

CUADRO 3.59 Indicadores Económicos
(miles de dólares y porcentaje)

Precios	Inversión Total	Costo Anual de Operación	Valor Presente Neto 12%	Tasa Interna de Retorno
Económicos	3.369,0	17,0	(957,5)	8,7

La evaluación económica indica que este Proyecto Integral de Riego no es económicamente factible puesto que a la tasa de descuento del 12 por ciento, su valor presente neto es negativo en aproximadamente 957 mil dólares y la tasa interna de retorno es de 8.7 por ciento.

Si no se alcanzara el nivel de tecnología agrícola previsto, el valor presente neto a la tasa de descuento del 12 por ciento alcanzaría a US$-1.821 millones y la tasa interna de retorno sería del 3,5 por ciento.

El análisis de sensibilidad indica que el resultado es altamente estable. Aún cuando los costos hubiesen sido sobreestimados en un 20 por ciento y los beneficios subestimados en igual porcentaje, el proyecto seguiría no siendo viable puesto que su valor presente neto sería aún negativo en 75 mil dólares. Los beneficios deberían aumentar en más de un 55.5 por ciento, o bien, los costos disminuir en más de un 35.7 por ciento para que el proyecto alcanzase una tasa interna de retorno que superara al 12 por ciento.

3.8 RESUMEN DE CONCLUSIONES

Se estudió un total de cinco planes de desarrollo integral con sus respectivos proyectos de riego. Además, se analizaron dos proyectos menores que contemplan el uso de recursos de la Laguna del Inca y de la Laguna Chepical, respectivamente, de los cuales el primero resultó ser económicamente factible con un valor presente neto de 519 mil dólares a una tasa de descuento del 12 por ciento y una tasa interna de retorno de 13.8 por ciento.

A continuación se presenta el resultado del análisis económico de los planes y proyectos por valles, cuyos resultados se sintetizan en el Cuadro 3.60.

Empezando por el valle de Putaendo se determinó la factibilidad económica del Plan de Desarrollo Integral que contempla la instalación de una serie de pozos profundos con una capacidad de 1.5 m^3/s, la constitución de una Corporación de Desarrollo Rural en Putaendo y el mejoramiento del sistema actual de riego. El valor presente neto a una tasa de descuento del 12 por ciento es de 7.1 millones de dólares y la tasa interna de retorno es de 22.3 por ciento. Diversos análisis de sensibilidad indican que el resultado principal es sumamente estable y, aún cuando los costos experimentasen un incremento de un 20 por ciento y los beneficios una disminución a ese mismo porcentaje, la conclusión respecto de la factibilidad económica del plan no se modifica. Por lo tanto, se recomienda su implementación y sus costos financieros se consignan en el Programa de Desarrollo para la Zona 2 (Tomo VI, Capítulo 4).

Para el valle de Aconcagua, se analizaron tres planes alternativos:

a) Plan de Desarrollo Integral para el valle de Aconcagua con sondajes de 9 m^3/s en Curimón.

b) Plan de Desarrollo Integral para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca con sondajes de 9 m^3/s compartidos.

c) Plan de Desarrollo Integral para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca con Embalse Los Angeles de 370 Mm^3.

Cada uno de ellos contempla un proyecto integral de riego, que permite solucionar los déficit que afectan a la parte baja del valle de Aconcagua.

De estos tres proyectos sólo resultaron ser económicamente factibles los que forman parte de los planes (a) y (b).

Para decidir entre la solución de 9 m^3/s en Curimón, sólo para Aconcagua y la de compartir esa capacidad entre los valles de Aconcagua y los de Ligua y Petorca se deben considerar los siguientes factores:

La tasa interna de retorno es prácticamente la misma en ambos casos, 19.4 por ciento en el primero y 19.2 por ciento en el segundo. Sin embargo, al analizar en el segundo caso los valles por separado, resulta una tasa interna de retorno de 22.2 por ciento para el valle de Aconcagua y una tasa de 13.6 para los valles de Ligua y Petorca. El resultado para el valle de Aconcagua se debe a la mejor utilización del campo de sondajes.

El valor presente neto del proyecto para el Aconcagua sólo es de 27,2 millones de dólares y, para la solución compartida, llega a 35,0 millones de dólares principalmente por el nuevo patrón de cultivos que se puede implantar en Ligua y Petorca al mejorar la seguridad de riego.

Por otra parte, la solución compartida es el único proyecto factible para Ligua y Petorca, haciendo posible implementar los programas de desarrollo que elevarían el nivel tecnológico en esos valles.

Sin embargo, la evaluación económica de los planes indica que aún cuando el tercero incluye un proyecto integral de riego que no es factible, los tres planes son viables. Por este motivo se llevó a cabo una evaluación económica marginal del tercer plan respecto de aquel que se

recomienda implementar (b). El valor presente neto resultante es negativo en 67.1 millones de dólares y la tasa interna de retorno alcanza solamente a un 3.8 por ciento. Ello indica que el costo adicional en el que se incurre al implementar el plan global comparado con el plan que contempla los sondajes compartidos, es muy superior a los beneficios adicionales que se pueden obtener. Por ello se recomienda definitivamente la implementación del Plan de Desarrollo Integral para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca con sondajes compartidos, cuyo valor presente neto es de 127.5 millones de dólares y con una tasa interna de retorno de 29.7 por ciento. Los costos financieros se presentan en los programas de las zonas 1, 3 y 4 del valle de Aconcagua y de las zonas 6 y 7 de los valles de Ligua y Petorca.

Tres de los cinco planes analizados contemplan soluciones para los valles de Ligua y Petorca:

a) Plan de Desarrollo Integral para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca con sondajes de 9 m^3/s en Curimón compartidos.

b) Plan de Desarrollo Integral para los valles de Ligua y Petorca con Embalse Los Angeles de 136 Mm^3.

c) Plan de Desarrollo Integral para los valles de Aconcagua, Ligua, Petorca y la zona costera con Embalse Los Angeles de 370 Mm^3.

De los proyectos integrales de riego que contemplan estos planes, solamente es factible aquel que pertenece al plan (a) con sondajes compartidos con Ligua y Petorca. Los dos restantes muestran un valor presente neto negativo en 13.9 millones de dólares y 28.5 millones de dólares, respectivamente. Por ende, se recomienda la inmediata implementación del plan (a).

La única alternativa viable es el riego de los valles de Ligua y Petorca desde un campo de sondajes de 9 m3/s de capacidad en la ribera norte del río Aconcagua, compartido entre los tres valles. Sin embargo, el análisis principal es sensible a ciertos cambios en los supuestos involucrados. Por las razones indicadas en las Secciones 3.2.1.6 y 3.3 (punto B.6), los consultores consideran que en el análisis principal los beneficios pueden haber sido subestimados y, por consiguiente, es más probable que el valor presente neto del proyecto se encuentre comprendido entre 2.9 y 10.5 millones de dólares que entre

CUADRO 3.60 Resumen de la Evaluación Económica de Proyectos y Planes (millones de dólares y porcentajes)

Proyecto/Plan	Análisis General		Análisis de Sensibilidad		
	Valor Presente Neto 12%	Tasa Interna de Retorno (%)	Beneficios disminuyen un 20% Costos aumentan un 20% Valor Presente Neto 12%	Beneficios aumentan en un 20% Costos disminuyen en un 20% Valor Presente Neto 12%	Solamente se alcanzan los Beneficios de $CP_2F_0\alpha_1$ Tasa Interna de Retorno (%)
1. Plan de Desarrollo Integral para el valle de Putaendo con sondajes.	7,078	22,3	2,913	11,243	18,5
2.1 Proyecto Integral de Riego para el valle de Aconcagua con sondajes de 9 m^3/s en Curimón.	27,158	19,4	10,100	44,216	5,1
2.2 Proyecto de Mejoramiento Integral para la Zona 1 en el valle de Aconcagua	57,756	73,4	44,493	71,019	69,4
2.3 Proyecto Integral de Drenaje para la Zona 3 en el valle de Aconcagua	35,222	51,5	25,302	45,142	37,5
2.4 Plan de Desarrollo Integral para el valle de Aconcagua con sondajes de 9 m^3/s en Curimón.	120,137	32,0	79,896	160,378	20,5
3.1 Proyecto Integral de Riego para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca con sondajes de 9 m^3/s en Curimón.	35,040	19,2	11,648	58,432	7,1
3.2 Plan de Desarrollo Integral para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca con sondajes de 9 m^3/s en Curimón.	127,459	29,7	80,995	173,923	18,3
4. Plan de Desarrollo Integral para los valles de Ligua y Petorca con Embalse Los Angeles de 136 Mm^3.	(13,991)	9,3	(30,638)	2,656	6,9
5.1 Proyecto Integral de Riego para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca y Zona Costera con Embalse Los Angeles de 370 Mm^3	(28,531)	9,7	(69,144)	11,918	5,0
5.2 Plan de Desarrollo Integral para los valles de Aconcagua, Ligua, Petorca y Zona Costera con Embalse Los Angeles de 370 Mm^3	64,486	16,6	0,814	128,356	9,3
6. Proyecto Integral de Riego de Polpaico: Laguna del Inca.	0,519	13,8	(1,076)	2,114	5,9
7. Proyecto Integral de Riego del Sector 18: Laguna de Chepical	(0,958)	8,7	(1,837)	(0,075)	3,5

-4.8 y 2.9 millones de dólares. Con esta consideración, se recomienda implementar el plan que comprende entre una de las proposiciones a este proyecto. Una proporción de los costos financieros se presentan en el programa de desarrollo de las Zonas 6 y 7 y la proporción remanente corresponde a las Zonas 1, 3 y 4 del Aconcagua.

Para el área costera (Zona 5) y otros sectores de nuevo riego en la Zona 7, se consideraron dos alternativas:

a) Plan de Desarrollo Integral para los valles de Ligua y Petorca con Embalse Los Angeles de 136 Mm^3.

b) Plan de Desarrollo Integral para los valles de Aconcagua, Ligua, Petorca y Zona Costera con Embalse Los Angeles de 370 Mm^3.

Como ya se ha expuesto, ninguna de las alternativas de riego que contemplan estos planes son factibles y los análisis de sensibilidad indican que, a menos que ocurran cambios significativos, la conclusión original no se revertirá.

Por último, para cubrir las necesidades de todos los suelos regables en los valles de Aconcagua, Ligua, Petorca y la zona costera, incluyendo Puchuncaví y las rinconadas en el Aconcagua, se requiere la construcción de un embalse de 370 Mm^3 y otras obras de aducción. Sin embargo, los beneficios que genera este proyecto no cubren los costos que involucra resultando un valor presente neto negativo de 28.5 millones de dólares.

La importancia de la constitución y éxito de las Corporaciones de Desarrollo propuestas se hace evidente en la tercera prueba de sensibilidad que se consigna en el Cuadro 3.60. A menos que el actual nivel de tecnología agrícola (F0) pueda elevarse al nivel futuro previsto (F1), solamente el Proyecto Integral de Riego para el valle de Putaendo resultaría factible con una tasa interna de retorno de 18.5 por ciento. En el caso de los Planes de Desarrollo, continuarían siendo factibles aquellos que contemplan el riego de Aconcagua o bien Aconcagua, Ligua y Petorca con un campo de sondaje en Curimón. Ello se debe a que los excedentes generados en las Zonas 1 y 3 del Aconcagua permitirían, en ambos casos, cubrir parte de los costos de las obras en las restantes zonas que comprende el plan.

Es importante recordar la definición de los niveles tecnológicos utilizados en el presente análisis. El nivel actual, Fo, es el que, de acuerdo con los resultados de la encuesta agropecuaria efectuada en 1978, alcanza el término medio de los productores de los cuatro valles. El nivel futuro, F1, se ha definido como el que alcanza el 25 por ciento superior de los actuales productores. Evidentemente, existen agricultores capaces de alcanzar rendimientos y, por lo tanto, beneficios muy superiores a los considerados para la situación F1. Es posible, por consiguiente, que en algún futuro cercano, los beneficios agrícolas medios sobrepasen los que se han adoptado en este estudio. De ocurrir esto, ciertos proyectos como el Embalse Los Angeles pueden llegar a ser factibles. Es interesante hacer notar que en los últimos meses del estudio, se ha podido constatar entre los agricultores no tradicionales de los valles de Ligua y Petorca de adquirir predios con la intención declarada de introducir sistemas de riego de alta eficiencia y técnicas agrícolas de alto nivel. Será conveniente estudiar cuidadosamente esta tendencia.

Por último, deben mencionarse los supuestos adoptados respecto de las etapas de los distintos proyectos. Estos son más fáciles de definir con respecto a las obras de ingeniería que en el caso de la obtención de los beneficios provenientes de una mejora en la tecnología en uso. En este último caso, se ha supuesto que los plenos beneficios derivados del nivel tecnológico F1 se alcanzan al cabo de un plazo de 10 años a contar de la mayor provisión de agua para riego. Se podría sostener que este supuesto es demasiado pesimista y sin embargo, ni aún en el caso en que estos beneficios se alcanzaran en un plazo de 5 años en vez de 10, el proyecto global sería factible, puesto que tendría un valor presente neto negativo de 3.5 millones de dólares.

CAPITULO 4

Financiamientos de Planes de Desarrollo Integral

CAPITULO 4

PLANES DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LOS VALLES DE ACONCAGUA, LIGUA, PETORCA Y PUTAENDO Y SU FINANCIAMIENTO

		Pág.
4.1	ZONA 1	4.2
4.1.1	Diferentes Fuentes de Ingreso	4.2
4.1.2	Flujo de Caja Financiero	4.4
4.1.3	Requerimientos de Financiamiento en los Primeros Años de Desarrollo	4.6
4.1.4	Fondos Adicionales Necesarios y las Diferentes Alternativas para su Obtención	4.6
4.1.5	Costos en Moneda Extranjera	4.7
4.1.6	Requerimientos de Créditos	4.8
4.2	ZONA 2	4.8
4.2.1	Diferentes Fuentes de Ingreso	4.12
4.2.2	Flujo de Caja Financiero	4.12
4.2.3	Requerimientos de Financiamiento en los Primeros Años de Desarrollo	4.14
4.2.4	Fondos Adicionales Necesarios y las Diferentes Alternativas para su Obtención	4.14
4.2.5	Costos en Moneda Extranjera	4.17
4.2.6	Requerimientos de Créditos	4.17
4.3	ZONA 3	4.19
4.3.1	Diferentes Fuentes de Ingreso	4.19
4.3.2	Flujo de Caja Financiero	4.21
4.3.3	Requerimientos de Financiamiento en los Primeros Años de Desarrollo	4.22
4.3.4	Fondos Adicionales Necesarios y las Diferentes Alternativas para su Obtención	4.22
4.3.5	Costos en Moneda Extranjera	4.25
4.3.6	Requerimientos de Créditos	4.25

		Pág.
4.4	ZONA 4	4.27
4.4.1	Diferentes Fuentes de Ingreso	4.27
4.4.2	Flujos de Caja Financiero	4.30
4.4.3	Requerimientos de Financiamiento en los Primeros Años de Desarrollo	4.31
4.4.4	Fondos Adicionales Necesarios y las Diferentes Alternativas para su Obtención	4.31
4.4.5	Costos en Moneda Extranjera	4.32
4.4.6	Requerimientos de Créditos	4.32
4.5	ZONAS 6 y 7	4.36
4.5.1	Diferentes Fuentes de Ingreso	4.36
4.5.2	Flujo de Caja Financiero	4.38
4.5.3	Requerimientos de Financiamiento en los Primeros Años de Desarrollo	4.39
4.5.4	Fondos Adicionales Necesarios y las Diferentes Alternativas para su Obtención	4.39
4.5.5	Costos en Moneda Extranjera	4.40
4.5.6	Requerimientos de Crédito	4.43
4.6	ESCALAMIENTO DE COSTOS DE INVERSION, FONDOS INTERNACIONALES Y FLUJOS DE PAGOS	4.43
4.7	SINTESIS DE LOS PROGRAMAS DE DESARROLLO	4.49

4. PLANES DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LOS VALLES DE ACONCAGUA, LIGUA, PETORCA Y PUTAENDO Y SU FINANCIAMIENTO

Sobre la base del estudio de la factibilidad económica de los 5 planes de Desarrollo Integral propuestos, cuyo detalle se presenta en el Capítulo 3 de este Tomo, se recomienda la inmediata implementación del Plan para el Valle de Putaendo y de aquel, concebido para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca en conjunto.

El propósito de este capítulo es presentar el análisis de las implicaciones financieras de los Planes recomendados para lo cual éstos han sido desagregados en Programas de Desarrollo por zona de planificación. En cada caso se considera el problema de la capacidad de pago y se especifican los costos en moneda extranjera que involucra el programa.

En las secciones 4.1 a la 4.4 se detallan los Programas de Desarrollo para las Zonas 1, 3 y 4 del valle de Aconcagua, la Zona 2 del valle de Putaendo y las Zonas 6 y 7 de los valles de Ligua y Petorca; en la sección 4.6 se indican tres fuentes alternativas para la obtención de Fondos Internacionales para el financiamiento de las obras y el flujo de pagos asociado a cada uno de ellos. Finalmente en la sección 4.7 se presenta una síntesis de los resultados.

Como se demuestra en el Capítulo 3, pareciera no haber una solución económicamente factible para proveer de agua de riego a la Zona 5. Es por esta razón que el potencial de desarrollo de esta área está severamente limitado, situación que se modificará en el momento en que se pueda resolver el problema del agua.

Cada una de las secciones 4.1 a la 4.5 se compone de seis subsecciones que cubren los siguientes tópicos:

i) Diferentes fuentes de ingresos,
ii) Flujo de caja neto financiero,
iii) Requerimientos de financiamiento en los primeros años de desarrollo,
iv) Fondos adicionales necesarios y las diferentes alternativas para su obtención,
v) Costos en moneda extranjera,
vi) Requerimientos de Créditos.

4.1 PROGRAMA DE DESARROLLO INTEGRAL : ZONA 1

El programa integral de la Zona 1 comprende dos componentes, específicamente:

i) El establecimiento de la Corporación de Desarrollo Rural de Los Andes, y

ii) Obras de mejoramiento en los sectores de riego 1 y 2.

La Corporación de Desarrollo Rural de Los Andes se describe y analiza en el Capítulo 2 y los costos de obras de mejoramiento se presentan en el Capítulo 7 del Tomo V.

4.1.1 Diferentes Fuentes de Ingresos

Se han identificado dos fuentes de ingresos; la primera corresponde al ingreso obtenido por la Corporación de Desarrollo Rural y la segunda corresponde a un cargo directo hecho a todos los agricultores de la zona (con predios de 2 o más hectáreas).

Los detalles del flujo de ingresos proyectado para la Corporación de Los Andes se presentan en el Cuadro 2.6 del Capítulo 2. En el primer año de operación, la Corporación cuenta con un ingreso de 465 mil dólares cuya proyección alcanzaría a 940 mil dólares al décimo año, cuando se logre el pleno desarrollo. Para los propósitos del análisis, se supone que dicho nivel de ingreso se mantendrá constante a partir de ese momento.

De acuerdo con los términos de referencia, los Consultores han examinado la capacidad de pago de los agricultores del área del estudio. Como se ha demostrado a través de los Tomos III y IV, la variación en el ingreso predial, tamaño predial y sistema predial es extrema y no es factible suponer una única capacidad de pago promedio para las siete zonas de planificación. De hecho, esto podría hacerse para efectos de la presentación del informe, pero no tendría sentido en la medida que más de la mitad de los agricultores no estaría en condiciones de efectuar este pago. Es por esta razón que, sobre la base de los 115 modelos prediales representativos consignados en el Tomo IV, se realizó un análisis de la capacidad de pago de los agricultores por zona, estrato de tamaño y sistema predial. En este análisis se ha

supuesto que los agricultores podrían pagar hasta un 25 por ciento del aumento en sus ingresos en la forma de una tarifa de desarrollo para cubrir el costo total del mismo. El haber elegido el 25 por ciento como límite más allá del cual los agricultores se resistirían a pagar, es en cierta medida arbitrario, mas es una tasa que ha sido usada en estudios similares en otros países. El detalle de la capacidad estimada de pago de los agricultores del área del estudio se presenta por zona, estrato de tamaño y sistema predial en el Anexo A de este Tomo. 1/

Por ser arbitraria la elección de un 25 por ciento del aumento en el ingreso neto para definir la capacidad de pago, se ha calculado para cada zona el porcentaje exacto que sería necesario considerar para cubrir la totalidad de los costos del desarrollo (ver sección 4.1.4).

En la Zona 1, el cobro de una tarifa equivalente a un 25 por ciento del aumento en los ingresos (netos de todos los costos prediales) rendiría 5.2 millones de dólares por año en el período de pleno desarrollo. La distribución del pago entre los sectores de riego 1 y 2 sería aproximadamente de un 36 por ciento en el sector 1 y de un 64 por ciento en el sector 2, sobre la base de una subdivisión del aumento total de los beneficios, como se señala en el Cuadro 4.1. Indudablemente, esta tarifa no podría ser cobrada durante los primeros años de la ejecución del programa de desarrollo, razón por la cual los siguientes supuestos están implícitos en la cronología del flujo de ingresos presentado en las siguientes subsecciones:

i) Un período de 5 años de gracia, una vez que se hayan completado todas las obras de ingeniería necesarias;
ii) Un período de 5 años durante el cual se carga solamente una proporción del pago potencial. Esta proporción varía de una zona a otra dependiendo de la tasa de crecimiento del aumento en los beneficios definida en los modelos prediales.
iii) Luego del período anterior, se supone que las tarifas de desarrollo serán cobradas en su totalidad.

1/ Como la capacidad de pago se estima una vez deducidos los costos de subsistencia y el servicio de las deudas crediticias, los beneficios totales (financieros) no son comparables con aquellos presentados en el Capítulo 3.

CUADRO 4.1 Distribución de pagos de acuerdo con los Aumentos en los Beneficios y con Déficit suplidos por Sector de Riego, Zona 1.

Sector de Riego	Pagos de Acuerdo con los Aumentos a los Beneficios (%)	Pagos de Acuerdo con Déficit Suplidos (%)
1	36,0	--
2	64,0	--
TOTAL	100,0	--

NOTA: Dado que no existen déficit en estos sectores, los pagos se deberán distribuir de acuerdo con los beneficios solamente.

Durante el transcurso del estudio se analizó la separación de las tarifas de agua de la tarifa global de desarrollo pero, en vista de la ausencia de una política nacional vigente respecto de esta tarifa, se acordó que la separación no se haría en este estudio. La información presentada en el Anexo A es suficiente para determinar capacidades de pago en detalle y se recomienda que, una vez establecida la CODALP, le sea encomendada la determinación de tarifas de agua por sector de riego.

4.1.2 Flujo de Caja Financiero

El flujo de caja financiero del programa de deasrrollo se presenta en el Cuadro 4.2 . Se proyecta un aumento en el ingreso de 0.47 millones del dólares en 1982 a 0.76 millones en 1986, que corresponde al 5°año del programa. Se estimóque en 1991 el ingreso alcanzaría a 2.4 millones de dólares por año, alcanzando finalmente en 1995 un máximo de 6.2 millones de dólares anuales al efectuarse el cobro de la totalidad de la tarifa.

CUADRO 4.2 Programa de Desarrollo Integral Valle de Aconcagua. Zona 1
(millones de US$ de Junio de 1978)

ITEM	Año de Desarrollo													
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995-2035
INGRESOS														
Corporación de Desarrollo Los Andes	0.465	0.500	0.535	0.728	0.763	0.799	0.834	0.869	0.904	0.940	0.940	0.940	0.940	0.940
Tarifa de Desarrollo	-	-	-	-	-	-	-	-	1.452	1.452	1.452	1.452	1.452	5.212
TOTAL INGRESOS	0.465	0.500	0.535	0.728	0.763	0.799	0.834	0.869	2.356	2.392	2.392	2.392	2.392	6.152
COSTOS														
Corporación de Desarrollo Los Andes														
Inversión	0.205	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operación	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464
Sub-Total	0.669	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464
Proyecto de Mejoramiento														
Inversión	0.033	0.347	0.348	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sub-Total	0.033	0.347	0.348	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL COSTOS	0.702	0.811	0.812	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464
FLUJO DE CAJA NETO	(0.237)	(0.311)	(0.277)	0.264	0.299	0.335	0.371	0.405	1.892	1.928	1.928	1.928	1.928	5.688
Requerimiento de Financiamiento	0.237	0.311	0.277	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fondos Adicionales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTO EN MONEDA EXTRANJERA														
Directa	0.172	0.113	0.115	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061
Indirecta	0.025	0.038	0.039	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
TOTAL COSTO EN MONEDA EXTR.	0.197	0.151	0.154	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086

Los costos de los dos componentes que comprende el Plan para la Zona 1 se estiman en 2.3 millones de dólares durante los primeros 3 años de desarrollo. De ahí en adelante, los costos permanecen constantes en 0.5 millones de dólares por año a precios constantes de Junio de 1978.

El flujo de caja neto resultante es negativo durante los primeros 3 años de desarrollo y se torna positivo de 1985 en adelante, alcanzando un flujo neto de 5.7 millones de dólares al año de 1995 en adelante. El valor presente neto de este flujo es de 13.7 millones de dólares a una tasa de descuento del 12 por ciento y la tasa interna de retorno financiero se estimó en 48.2 por ciento.

De este modo, en términos financieros, el programa de desarrollo para la Zona 1 podría autofinanciarse con el flujo de ingresos que se presenta en el Cuadro 4.2 y, de acuerdo con el criterio de un valor presente neto positivo al 12 por ciento, el programa es financieramente factible.

4.1.3 Requerimientos de financiamiento en los primeros años de desarrollo

Aún cuando se ha mostrado que el programa se autofinancia en el largo plazo, requerirá de fondos durante los 3 primeros años de desarrollo. Estos requerimientos se muestran en el Cuadro 4.2 bajo el flujo de caja neto y ascienden a un total de 0.8 millones de dólares.

4.1.4 Fondos Adicionales Necesarios y las Diferentes Alternativas para su obtención

Como se muestra en el Cuadro 4.2, no se requieren fondos adicionales en la Zona 1. Sin embargo, es de interés examinar cómo podrían obtenerse si, por una parte, no se cobrara la tarifa de desarrollo, o por otra, se decidiera subsidiar el desarrollo en las zonas más pobres con fondos reunidos en la Zona 1.

Se calculó el porcentaje efectivo del aumento en los beneficios que debería cobrarse en cada zona de planificación para alcanzar una tasa de retorno financiera del 12 por ciento en cada programa de desarrollo zonal. En el caso particular de la Zona 1, se estimó que aún cuando no se cobre la tarifa de desarrollo a los agricultores, la factibilidad financiera del programa se mantiene. Ello indica que los recursos provenientes de esa fuente

podrían, en este caso, ser destinados por la autoridad a constituir un fondo para el desarrollo de zonas más pobres.

La relación entre el porcentaje cargado al aumento de los beneficios y el valor presente neto financiero del programa como un todo se presenta en la Figura 4.1.

El aumento en la producción agrícola que se proyecta como resultado del desarrollo integral de la Zona 1 incrementaría el ingreso del gobierno en la forma de aumento en la recaudación del IVA. Como los criterios de ODEPLAN relativos a la evaluación de proyectos especifican que el Impuesto al Valor Agregado (IVA) no debiera incluirse en el análisis financiero, aquél no se ha considerado como una fuente de ingresos en el Cuadro 4.2. Sin embargo, persiste el hecho de que, a menos que la política de imponer el IVA a las ventas de productos agrícolas sea modificada, el ingreso del gobierno aumentará por efecto del incremento de la producción agrícola originado por los proyectos de desarrollo. Por lo tanto, es concebible considerar el aumento en la recaudación del IVA como una fuente de ingresos que podría contribuír a sufragar los costos del desarrollo.

Si ello se hiciera, se incrementaría el flujo de ingresos presentado en el Cuadro 4.2 en un monto de 1.27 millones de dólares al año en el período de pleno desarrollo y el programa tendría entonces una tasa interna de retorno financiera de 86 por ciento.

Finalmente, se presenta en esta sección, el cálculo del período de pago necesario para cubrir todos los costos del desarrollo bajo el supuesto de que los agricultores pagan el 100 por ciento del aumento en sus ingresos prediales netos (netos de todos los costos, incluído el de subsistencia). En el caso de la Zona 1, se estimó que este período sería de 7 años. Indudablemente, no se puede considerar prácticamente viable este ritmo de pago de los costos de desarrollo, pero el resultado constituye un buen indicador de la solvencia financiera de los agricultores de la Zona 1.

4.1.5 Costos en Moneda Extranjera

La estimación realizada de los costos en moneda extranjera se presenta al final del Cuadro 4.2. Los costos directos en moneda extranjera ascenderían a 522 mil dólares y los costos indirectos a 152 mil dólares durante los primeros 5 años. Durante el segundo quinquenio, los costos directos en moneda extranjera ascenderían aproximadamente a

305 mil dólares, en tanto que los indirectos ascenderían a 125 mil dólares. Posteriormente, los costos en moneda extranjera ascenderían en total a 86 mil dólares por año.

4.1.6 Requerimientos de Créditos derivados del Programa de Desarrollo Integral Propuesto, Zona 1.

En el Cuadro 4.3, se presentan los montos de créditos, tanto de corto como de largo plazo, requeridos para cumplir con las metas del programa de desarrollo integral propuesto para esta zona. El detalle de la estimación de estos montos realizado sobre la base de los modelos prediales representativos se presenta en el Capítulo 2 de este Tomo y en el Anexo B del Tomo IV.

El monto total de crédito requerido por los agricultores de 2 a 20 hectáreas de la Zona 1 asciende a 11,2 millones de dólares. De este monto, un 74.9 por ciento corresponde al requerimiento de crédito de corto plazo de los agricultores, en tanto que el porcentaje restante (25,1 por ciento) tiene por objetivo cubrir las necesidades de crédito de largo plazo asociadas a Desarrollo y Capacitación, Capitalización y Plantación. Del monto total antes mencionado, un 56.5 por ciento se requiere durante los primeros 5 años de desarrollo y un 43.5 por ciento durante el segundo quinquenio.

Las necesidades de crédito de los agricultores de esta zona corresponden a un 29.1 por ciento de las necesidades totales estimadas para el área del estudio.

4.2 PROGRAMA DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA ZONA 2

Continuando con el mismo esquema de presentación de la Sección 4.1, esta sección muestra las implicaciones financieras de implementar el desarrollo del valle de Putaendo, que corresponde a la Zona 2. No se considera necesario repetir aquí la descripción de la metodología aplicada y de los supuestos adoptados. En esta sección se hace referencia al programa de inversiones propuesto que involucra el establecimiento de una Corporación de Desarrollo Rural, la instalación de sondajes y el mejoramiento de los canales existentes. El detalle de las obras de ingeniería propuestas se presenta en el Tomo V, Capítulo 6; la Corporación de Desarrollo de Putaendo se describe en el Capítulo 2 de este Tomo; y el programa, que en este caso particular coincide con el Plan de Desarrollo, se analiza en términos económicos en este mismo Tomo, en el Capítulo 3, Sección 3.1.

ZONA 1 : PORCENTAJE DEL AUMENTO EN LOS BENEFICIOS QUE DEBERIA COBRARSE COMO TARIFA DE DESARROLLO PARA EL FINANCIAMIENTO TOTAL DEL PLAN

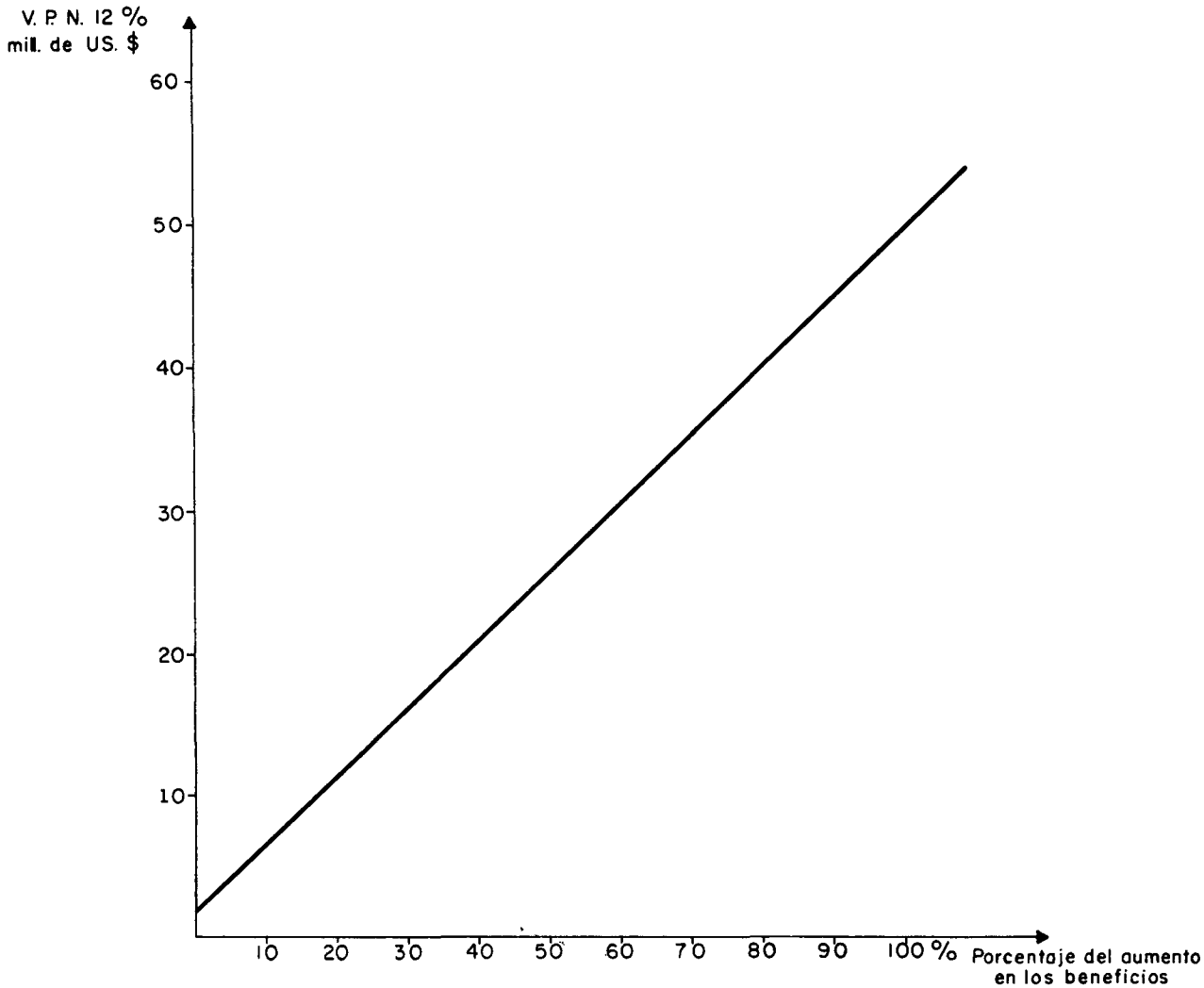


FIGURA 4.1

CUADRO 4.3 Requerimientos de Crédito de Corto y Largo Plazo, Zona I (Miles de US$ constantes de Junio 1978)

Requerimientos de Créditos	Primer Quinquenio						Segundo Quinquenio						Total
	1	2	3	4	5	Sub-Total	6	7	8	9	10	Sub-Total	
Requerimiento de créditos de largo plazo	178.0	169.0	439.0	1.068.0	781.0	2.635.0	68.0	69.0	31.0	13.0	-	181.0	2.816.0
Requerimiento de créditos de corto plazo	719.0	741.0	766.0	785.0	683.0	3.694.0	796.0	849.0	960.0	1.019.0	1.068.0	4.692.0	8.386.0
TOTAL	897.0	910.0	1.205.0	1.853.0	1.464.0	6.329.0	864.0	918.0	991.0	1.032.0	1.068.0	4.873.0	11.202.0

Fuente: Tomo VI, Capítulo 2.

4.2.1 Diferentes Fuentes de Ingreso

Se proyecta un crecimiento del ingreso obtenido por la Corporación de Desarrollo de Putaendo de 239 mil dólares en 1982 (primer año de operación) a 636 mil dólares en pleno desarrollo, momento a partir del cual se espera que permanezca constante.

La capacidad de pago de los agricultores de la Zona 2 se calcula siguiendo la misma metodología aplicada en el caso de la Zona 1 (ver Anexo A) y se proyecta que aumente de 208 a 842 mil dólares en el año 1994. En total, el flujo de ingresos estimado crece de 239 mil dólares en 1982 a 1,5 millones de dólares anuales de 1994 en adelante. Aproximadamente, un 60 por ciento de este ingreso se derivaría del sector de riego 3 y el resto provendría del sector 4 (ver Cuadro 4.4).

CUADRO 4.4 Distribución de Pagos de Acuerdo con los Aumentos en los Beneficios y con Déficit Suplidos por Sector de Riego, Zona 2.

Sector de Riego	Pagos de Acuerdo con los Aumentos en los Beneficios (%)	Pagos de Acuerdo con Déficit Suplidos (%)
3	60.4	7.7
4	39.6	92.3
TOTAL	100.0	100.0

4.2.2 Flujo de Caja Financiero

Los beneficios y costos, con sus respectivas cronologías, correspondientes al desarrollo de Putaendo se presentan en el Cuadro 4.5 Los costos de inversión se concentran en los primeros 2 años de implementación del proyecto y ascienden a 186 mil dólares en el caso de la Corporación de Desarrollo y a poco menos de 5 millones de dólares en el caso de los sondajes y las obras de mejoramiento. Los costos operacionales estimados alcanzan a 471 mil dólares por año, de los cuales un 81 por ciento corresponde a la Corporación.

CUADRO 4.5 Programa de Desarrollo Integral. Valle de Putaendo. Zona 2.
(millones de US$ de Junio de 1978)

ITEM	Año de Desarrollo												
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994-2033
INGRESOS													
Corporación de Desarrollo de Putaendo	0.239	0.252	0.282	0.455	0.486	0.516	0.546	0.576	0.606	0.636	0.636	0.636	0.636
Tarifa de Desarrollo: Riego	-	-	-	-	-	-	-	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208	0.842
TOTAL INGRESOS	0.239	0.252	0.282	0.455	0.486	0.516	0.546	0.784	0.814	0.844	0.844	0.844	1.478
COSTOS													
Corporación de Desarrollo de Putaendo													
Inversión	0.186	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operación	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381
Sub-Total	0.567	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381	0.381
Proyecto de Riego													
Inversión	1.436	3.537	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operación	-	-	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090
Sub-Total	1.436	3.537	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090
TOTAL COSTOS	2.003	3.918	0.471	0.471	0.471	0.471	0.471	0.471	0.471	0.471	0.471	0.471	0.471
FLUJO DE CAJA NETO	(1.764)	(3.666)	(0.189)	(0.016)	0.015	0.045	0.075	0.313	0.343	0.373	0.373	0.373	1.007
Requerimiento de Financiamiento	1.764	3.666	0.189	0.016									
Fondos Adicionales	0.226	0.226	0.226	0.226	0.226	0.226	0.226	0.226	0.226	0.226	0.226	0.226	0.226
COSTO EN MONEDA EXTRANJERA													
Directa	0.607	0.663	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
Indirecta	0.085	0.175	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
TOTAL COSTO EN MONEDA EXTRANJ.	0.692	0.838	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041

El flujo de caja neto es negativo durante los primeros cuatro años de desarrollo, pero se espera que se torne positivo alcanzando un valor de 15 mil dólares en 1986, para llegar a un valor máximo de aproximadamente 1 millón de dólares en 1994.

El análisis financiero de este programa de desarrollo muestra que el valor presente neto a una tasa de descuento del 12 por ciento sería negativo (-1.87 millones de dólares) y que la tasa interna de retorno financiera es de 8.8 por ciento. Dicho valor se encuentra bajo el límite de 12 por ciento establecido por ODEPLAN y por ello el programa de desarrollo para la Zona 2 no podría autofinanciarse. En la sub-sección 4.2.4 se consideran algunas alternativas para aumentar los ingresos al nivel requerido.

4.2.3 Requerimientos de Financiamiento en los Primeros Años de Desarrollo

Como se muestra en el Cuadro 4.5, el flujo de caja neto es negativo durante los primeros cuatro años de desarrollo y sería necesario un apoyo financiero por un monto de 5.6 millones de dólares.

4.2.4 Fondos Adicionales Necesarios y las Diferentes Alternativas para su Obtención

Para alcanzar una tasa interna de retorno financiera del 12 por ciento, se requerirían fondos adicionales equivalentes a un ingreso anual constante de 226 mil dólares. Ello se podría lograr aumentando la tarifa de desarrollo impuesta a los agricultores. Sin embargo, como se muestra en la Figura 4.2, sería necesario subir la tarifa a un 47 por ciento del aumento en los ingresos netos que los agricultores esperan obtener. Este porcentaje se considera inaceptablemente alto y, por tal razón, si el programa de desarrollo para la Zona 2 ha de ser financieramente viable de acuerdo con los criterios de ODEPLAN, se deben buscar fuentes alternativas de ingresos. Otra opción sería que el gobierno aceptara una tasa de retorno financiera menor que el 12 por ciento debido al hecho de que el desarrollo propuesto es económicamente factible (ver Capítulo 3, Sección 3.1).

ZONA 2: PORCENTAJE DEL AUMENTO EN LOS BENEFICIOS QUE DEBERIA COBRARSE COMO TARIFA DE DESARROLLO PARA EL FINANCIAMIENTO TOTAL DEL PLAN

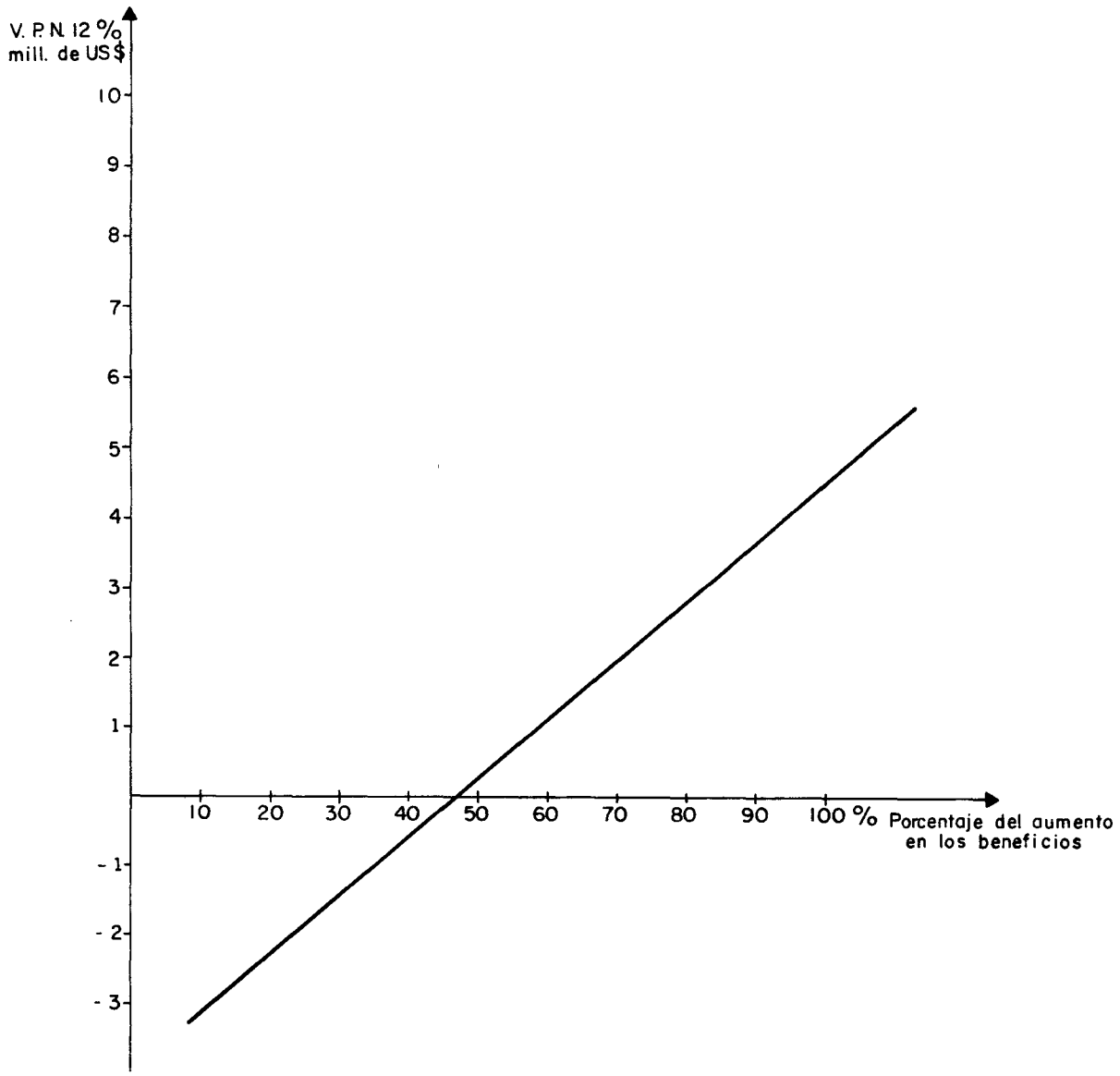


FIGURA 4.2

Si fuese posible considerar el aumento en la recaudación del IVA como una fuente de ingresos, éstos aumentarían en Putaendo de 1.5 a 1.9 millones de dólares por año y el valor presente neto del flujo de caja neto sería positivo. La tasa interna de retorno financiera ascendería a 15.3 por ciento y, por lo tanto, incluyendo el aumento en la recaudación del IVA como una fuente de ingresos, el programa de desarrollo integral para la Zona 2 sería factible.

En comparación con la Zona 1, el período necesario para cubrir la totalidad de los costos del desarrollo sería de 5 años (suponiendo que pagan el 100 por ciento del aumento en sus ingresos netos una vez cubiertos los costos de subsistencia). Este período es dos veces superior al requerido en la Zona 1, lo que refleja los niveles relativos de ingresos entre ambas zonas.

4.2.5 Costos en Moneda Extranjera

Durante el primer quinquenio de desarrollo (1982-1986, el costo total en moneda extranjera asciende a 1.65 millones de dólares, de los cuales un 80 por ciento corresponde a costos directos. En el segundo quinquenio y durante el resto del período analizado, el costo directo en moneda extranjera se estima en 16 mil dólares al año, en tanto quelos indirectos alcanzan a 25 mil dólares, lo que da un total de 41 mil dólares por año. El detalle relativo a estos costos se presenta al final del Cuadro 4.5.

4.2.6 Requerimientos de Créditos derivados del Programa de Desarrollo Integral Propuesto, Zona 2

En el Cuadro 4.6. se presenta una síntesis de la estimación de los fondos necesarios para el cumplimiento del objetivo del programa de desarrollo integral propuesto para esta zona. El detalle de los cálculos realizados se encuentra en el Capítulo 2 de este Tomo.

El monto de créditos necesarios se presenta en forma anual por quinquenio. De dicho monto total, un 69.9 por ciento corresponde a créditos de corto plazo, del cual un 43.2 por ciento es para cubrir las necesidades durante el primer quinquenio y el 56.8 restante para las del segundo quinquenio. El monto destinado a créditos de largo plazo corresponde a un 30.1 por ciento del monto total, cuya distribución entre el primer y segundo quinquenio es de un 83.9 y un 16.1 por ciento respectivamente.

CUADRO 4.6 Requerimientos de Crédito de Corto y Largo Plazo, Zona 2 (Miles de US$ constantes de Junio 1978)

Requerimientos de Créditos	Primer Quinquenio						Segundo Quinquenio						Total
	1	2	3	4	5	Sub-Total	6	7	8	9	10	Sub-Total	
Requerimiento de créditos de largo plazo	83	73	288	312	206	962	50	8	127	-	-	185	1.147
Requerimiento de créditos de corto plazo	218	231	239	230	234	1.152	246	258	306	345	358	1.513	2.665
TOTAL	301	304	527	542	440	2.114	296	266	433	345	358	1.698	3.812

FUENTE : Tomo VI, Capítulo 2.

Las necesidades crediticias de los agricultores de esta zona corresponden a un 9.9 por ciento de las necesidades totales estimadas para el área en estudio.

4.3 PROGRAMA DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA ZONA 3

El programa de Desarrollo Integral para la Zona 3, que forma parte del Plan para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca, no comprende obras de riego por cuanto el área actualmente bajo canal no presente déficit en relación a sus necesidades de agua. No obstante, se proponen obras de drenaje para las áreas de Catemu, Llay-Llay y Panquehue.

Considerado en conjunto, el Programa para la Zona 3 se compone de los siguientes elementos:

i) Establecimiento de la Corporación de Desarrollo Rural de San Felipe,

ii) Obras de drenaje en los sectores de riego 6, 7, 8 y 9.

4.3.1 Diferentes Fuentes de Ingreso

El ingreso estimado de la Corporación de Desarrollo de San Felipe se presenta en el Cuadro 2.8 del Capítulo 2 y en forma resumida en el Cuadro 4.7. Se proyecta un crecimiento de este ingreso de 0.87 millones de dólares en 1982 a 1.63 millones de dólares anuales en la situación de pleno desarrollo. La tarifa de desarrollo de drenaje generaría ingresos por 37 mil dólares en 1985, alcanzando un máximo de 187 mil dólares en 1989. En total, se estima que los ingresos aumentarían de 0.87 millones en 1982 a 1.82 millones de dólares al año en pleno desarrollo.

La contribución aproximada de cada sector de riego a los ingresos necesarios para el pago del programa de desarrollo se presenta en el Cuadro 4.8.

CUADRO 4.7 **Programa de Desarrollo Integral. Valle de Aconcagua. Zona 3.**
(millones de US$ de Junio de 1978)

ITEM	Año de Desarrollo									
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991-2035
INGRESOS										
Corporación de Desarrollo de San Felipe	0.870	0.916	0.961	1.357	1.402	1.447	1.493	1.538	1.583	1.628
Tarifa de Desarrollo: Drenaje	-	-	-	0.037	0.075	0.112	0.150	0.187	0.187	0.187
TOTAL INGRESOS	0.870	0.916	0.961	1.394	1.477	1.559	1.643	1.725	1.770	1.815
COSTOS										
Corporación de Desarrollo de San Felipe										
Inversión	0.456	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operación	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038
Sub-Total	1.494	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038
Proyecto de Drenaje:										
Inversión	0.873	1.074	-	-	-	-	-	-	-	-
Operación	0.023	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
Sub-Total	0.896	1.122	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
TOTAL COSTOS	2.390	2.160	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086	1.086
FLUJO DE CAJA NETO	(1.572)	(1.244)	(0.125)	0.308	0.391	0.473	0.557	0.639	0.684	0.729
Requerimiento de Financiamiento	1.572	1.244	0.125	-	-	-	-	-	-	-
Fondos Adicionales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTO EN MONEDA EXTRANJERA										
Directa	0.572	0.253	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
Indirecta	0.056	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
TOTAL COSTO EN MONEDA EXTRANJ.	0.628	0.310	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076

CUADRO 4.8 Distribución de pagos de acuerdo con los Aumentos y Déficit Suplidos por Sector de Riego, Zona 3.

Sector de Riego	Pagos de Acuerdo con los Aumentos en los Beneficios (%)	Pagos de Acuerdo con Déficit Suplidos (%)
5	12.1	-
6	20.6	-
7	31.4	-
8	10.4	-
9	25.5	-
TOTAL	100.0	-

NOTA: Dado que todos los sectores, excepto uno, no presentan déficit, la distribución de pagos debe hacerse de acuerdo con los beneficios solamente.

4.3.2 Flujo de Caja Financiero

El flujo de caja financiero correspondiente al desarrollo de la Zona 3 se presenta en el Cuadro 4.7. Los costos de inversión ascienden, en los primeros 2 años, a 1.95 millones de dólares para las obras de drenaje y 0.46 millones para la Corporación de Desarrollo. Los costos de operación alcanzan aproximadamente a 1.1 millones de dólares por año.

El flujo de caja neto, que se presenta en el Cuadro 4.7, es negativo durante los primeros tres años. Luego, en los períodos siguientes, los valores del flujo crecen gradualmente hasta alcanzar a 0.7 millones de dólares por año, permaneciendo constante a ese nivel en los restantes años del período de 50 años analizado.

El valor presente neto del flujo de caja financiero calculado es positivo (1.153 millones de dólares) a una tasa de descuento del 12 por ciento y la tasa interna de retorno financiero es de 16.2 por ciento. Así, de acuerdo a los criterios de ODEPLAN, el programa se autofinancia y no se requeriría una fuente alternativa de ingresos.

4.3.3 Requerimiento de Financiamiento en los Primeros Años de Desarrollo

Como se muestra en el Cuadro 4.7, el flujo de caja neto sería negativo sólo durante los primeros tres años. Por esta razón, durante el primer quinquenio de desarrollo se requerirían 2.9 millones de dólares.

4.3.4 Fondos Adicionales Necesarios y las Diferentes Alternativas para su Obtención

El Programa de Desarrollo se autofinancia considerando una tasa de descuento del 12 por ciento, por tanto no es necesario, en este caso, recurrir al uso de fondos adicionales.

Aún más, de la Figura 4.3 se desprende que el Programa es financieramente viable, incluso en el caso de que se desistiera del cobro de la tarifa de desarrollo.

Alternativamente, si fuese posible considerar el aumento en la recaudación del IVA como fuente de ingreso para el Programa, estos aumentarían a 2.4 millones de dólares en el período de pleno desarrollo y el valor presente neto del flujo de caja financiero aumentaría a 8.8 millones de dólares y la tasa interna de retorno a 34.3 por ciento.

ZONA 3: PORCENTAJE DEL AUMENTO EN LOS BENEFICIOS QUE DEBERIA COBRARSE COMO TARIFA DE DESARROLO PARA EL FINANCIAMIENTO TOTAL DEL PLAN

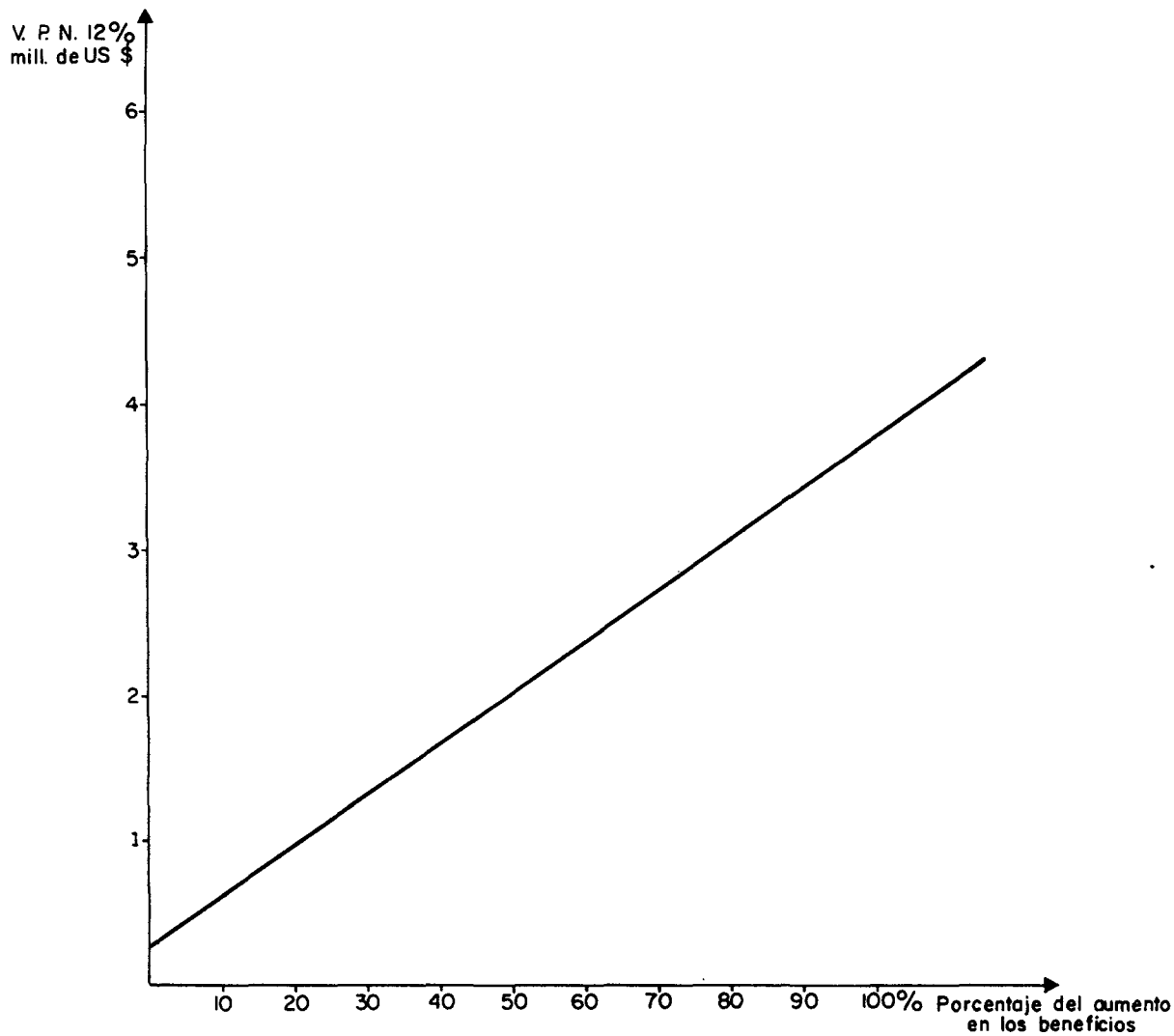


FIGURA 4.3

El período necesario para cubrir la totalidad de los costos del desarrollo, considerando un pago del 100 por ciento del aumento en los ingresos netos de los agricultores en la Zona 3, calculado sobre la base de la misma metodología aplicada en las Zonas 1 y 2, es de 9 años, aproximadamente la mitad del tiempo requerido en la Zona 2 y levemente superior al período necesario para cubrir los costos del desarrollo en la Zona 1.

4.3.5 Costos en Moneda Extranjera

Durante el primer quinquenio, el total del costo en moneda extranjera alcanza a 1.17 millones de dólares, de los cuales 0.88 millones corresponden a costos directos. En el segundo quinquenio, los costos en moneda extranjera serían inferiores, ascendiendo a 0.38 millones de dólares. Luego, durante el período de pleno desarrollo, el componente en moneda extranjera se estima en 76 mil dólares por año para el resto de vida útil del proyecto.

4.3.6 Requerimientos de Créditos Derivados del Programa de Desarrollo Integral Propuesto. Zona 3

En el Cuadro 4.9, se presentan suscintamente los montos crediticios requeridos por los agricultores para el logro de los objetivos del programa de desarrollo propuesto para esta zona. El detalle de estas estimaciones se incluye en el Capítulo 2 de este Tomo.

Del monto total estimado de 6.0 millones de dólares de créditos requeridos por los agricultores de la Zona 3, un 94.8 por ciento correspondería a los de corto plazo y 5.2 por ciento a los de largo plazo. Del total de créditos de corto plazo, un 44.8 por ciento se demandaría durante el primer quinquenio y un 55.2 por ciento durante el segundo. En cambio, el 95.2 por ciento de la demanda de créditos de largo plazo se concentraría durante el primer quinquenio.

Las necesidades crediticias de los agricultores de esta zona corresponden a un 15.7 por ciento de las necesidades totales estimadas para el área del estudio.

CUADRO 4.9 Requerimientos de Créditos de Corto y Largo Plazo, Zona 3 (Miles de US$ constantes de Junio 1978)

Requerimientos de Créditos	Primer Quinquenio						Segundo Quinquenio						Total
	1	2	3	4	5	Sub-Total	6	7	8	9	10	Sub-Total	
Requerimiento de créditos de largo plazo	81	8	123	38	48	298	15	-	-	-	-	15	313
Requerimiento de créditos de corto plazo	479	492	515	517	564	2.567	560	613	654	661	677	3.165	5.732
TOTAL	560	500	638	555	612	2.865	575	613	654	661	677	3.180	6.045

FUENTE: Tomo VI, Capítulo 7.

4.4 PROGRAMA DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA ZONA 4

El Programa de Desarrollo Integral propuesto para la Zona 4, que forma parte del Plan recomendado para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca, tiene un mayor número de componentes en relación a aquellos propuestos para cualquier otra zona. El Programa comprende:

i) Un proyecto de riego que consiste en la construcción de un campo de sondajes con capacidad máxima de 9 m3/s compartido con los valles de Ligua y Petorca.

ii) Obras de drenaje en Hijuelas y Quillota, las que se consideran en la Zona 4, aunque se encuentran en el límite entre las Zonas 3 y 4.

iii) El establecimiento de la Corporación de Desarrollo Rural de Quillota.

El detalle relativo a las obras de ingeniería propuestas en los puntos (i) y (ii) se presenta en el Tomo V, Capítulo 6, en tanto que el análisis de la Corporación de Desarrollo Rural de Quillota se presenta en el Capítulo 2 de este Tomo.

4.4.1 Diferentes Fuentes de Ingreso

La Corporación de Desarrollo Rural de Quillota debería establecerse durante el primer año de implementación del programa y durante ese año su ingreso se estima en 1.3 millones de dólares. En la medida que la producción aumente, se proyecta que dicho ingreso se incrementaría a 2.5 millones de dólares al alcanzar el pleno desarrollo en el año 1991, a partir del cual se supone que se mantiene constante.

Las tarifas de desarrollo potenciales podrían ser cobradas separadamente para los sistemas específicos de drenaje y las principales obras de riego. En el Cuadro 4.10 se presentan estas dos fuentes de ingreso en forma separada.

Las tarifas relativas al sistema principal de riego y a las obras de mejoramiento generarían un ingreso de 1.7 millones de dólares al año desde 1990 en adelante, inmediatamente después de realizada la construcción y transcurrido el período de 5 años de gracia. Al alcanzar el pleno desarrollo, esta fuente generaría aproximadamente 4.2 millones de dólares al año.

CUADRO 4.10 Programa de Desarrollo Integral. Valle de Aconcagua. Zona 4.
(millones de US$ de Junio de 1978)

ITEM	Año de Desarrollo												
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994-2035
INGRESOS													
Corp. de Desarrollo de Quillota	1.288	1.361	1.432	2.064	2.136	2.207	2.279	2.350	2.421	2.493	2.493	2.493	2.493
Tarifas de Desarrollo: Riego	-	-	-	-	-	-	-	1.676	1.676	1.676	1.676	1.676	4.228
Drenaje	-	-	-	0.049	0.099	0.148	0.198	0.247	0.247	0.247	0.247	0.247	0.247
TOTAL INGRESOS	1.288	1.361	1.432	2.113	2.235	2.355	2.477	4.273	4.344	4.416	4.416	4.416	6.968
COSTOS													
Corp. de Desarrollo de Quillota													
Inversión	0.729	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operación	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515
Sub-Total	2.244	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515	1.515
Proyecto de Riego													
Inversión	4.110	5.508	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operación	-	-	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339
Sub-Total	4.110	5.508	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339
Proyecto de Drenaje													
Inversión	0.614	1.331	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operación	0.012	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062
Sub-Total	0.626	1.392	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062
Proyecto de Mejoramiento													
Inversión	0.038	1.585	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sub-Total	0.038	1.585	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL COSTOS	7.018	10.000	1.916	1.916	1.916	1.916	1.916	1.916	1.916	1.916	1.916	1.916	1.916
FLUJO DE CAJA NETO	(5.730)	(8.369)	(0.484)	0.197	0.319	0.439	0.561	2.357	2.428	2.500	2.500	2.500	5.052
Requerimientos de Financiamiento	5.730	8.369	0.484	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fondos Adicionales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTOS EN MONEDA EXTRANJERA													
Directa	1.683	2.026	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096
Indirecta	0.213	0.304	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185
TOTAL COSTOS EN MONEDA EXTR.	1.896	2.330	0.281	0.281	0.281	0.281	0.281	0.281	0.281	0.281	0.281	0.281	0.281

Las áreas beneficiadas por las obras de drenaje percibirían rápidamente los efectos de dichas obras y, como estos sistemas están localizados (afectan a un grupo específico de agricultores), se considera posible cobrar una tarifa creciente del cuarto año en adelante. Esto generaría un ingreso de 50 mil dólares en 1985, aumentando a 250 mil dólares en el período de pleno desarrollo.

De esta manera, se proyecta que el ingreso total generado por el programa de Desarrollo en la Zona 4 aumentaría de 1.29 millones de dólares en 1982, a 6.97 millones de dólares en 1994, a partir del cual se supone constante. En el Cuadro 4.10 se presenta el detalle de estas estimaciones y en el Cuadro 4.11 se presenta la contribución aproximada de cada sector de riego involucrado.

CUADRO 4.11 Distribución de Pagos de Acuerdo con los Aumentos en los Beneficios y con Déficit Suplidos por Sector de Riego, Zona 4.

Sector de Riego	Pagos de Acuerdo con los Aumentos en los Beneficios (%)	Pagos de Acuerdo con Déficit Suplidos (%)
10	43.0	33.3
11	9.3	0.7
12	1.0	1.7
13	9.7	15.8
14	6.8	6.4
15	5.2	7.8
16	17.9	18.8
17 A	7.1	15.5
TOTAL	100.0	100.0

4.4.2 Flujo de Caja Financiero

El flujo de caja que se presenta en el Cuadro 4.10 contiene el detalle relativo tanto al flujo de ingresos discutido anteriormente como a las diferentes inversiones requeridas.

El establecimiento de la Corporación de Desarrollo Rural de Quillota requeriría de 0.73 millones de dólares y los costos corrientes (anuales) se estiman en 1.5 millones de dólares al año.

El costo de instalación del campo de sondajes ascendería a 9.6 millones de dólares y los costos de operación se estiman en 339 mil dólares al año. Las obras de mejoramiento que se describen en el Tomo V, Capítulo 6, requerirían una inversión de 1.6 millones de dólares entre los años 1982 y 1983.

El costo de inversión de los diversos proyectos de drenaje se estima en 1.9 millones de dólares y los costos anuales ascienden a 62 mil dólares al año.

En total se requerirían aproximadamente 17 millones de dólares durante los dos primeros años de implementación del Programa y, 1.9 millones de dólares desde el tercer año en adelante para cubrir los costos anuales estimados.

El flujo de caja neto financiero sería negativo durante los primeros 3 años (hasta 1984) y luego se proyecta un superávit creciente hasta 1994 durante el cual la plena imposición de las tarifas de desarrollo aumentaría el flujo de caja neto a 5.1 millones de dólares al año.

El análisis financiero de este flujo de caja da como resultado un valor presente neto positivo de 3.3 millones de dólares a una tasa de descuento de 12 por ciento y la tasa interna de retorno financiera es de 13.8 por ciento. Por lo tanto, el Programa propuesto para esta zona de planificación cumple con la condición de ODEPLAN de autofinanciamiento a una tasa del 12 por ciento.

4.4.3 Requerimientos de Financiamiento en los Primeros Años de Desarrollo

Los requerimientos directos de financiamiento de este Programa son relativamente altos y se concentran durante los primeros tres años de su implementación. Durante ese trienio se requeriría un total de 14.6 millones de dólares.

4.4.4 Fondos Adicionales Necesarios y las Diferentes Alternativas para su Obtención

Como se consigna en el Cuadro 4.10 el Programa se autofinancia y no sería necesario recurrir al uso de fondos adicionales. Aún más, aplicando la misma metodología que en las secciones anteriores, se estimó que la aplicación de una Tarifa de Desarrollo equivalente al 18.6 por ciento del aumento en los ingresos de los agricultores es suficiente para asegurar el financiamiento del Programa (ver Figura 4.4). Dicha tarifa es inferior a la considerada en el análisis original lo que indica un remanente potencial de recursos, que eventualmente se podría destinar para apoyar políticas de desarrollo de áreas más pobres.

Si el aumento en la recaudación del IVA, generado por el crecimiento de la producción, pudiese aceptarse como un ingreso del programa de desarrollo, el valor presente neto del flujo de caja a una tasa de descuento del 12 por ciento se elevaría a 15.4 millones de dólares y la tasa interna de retorno a 19.9 por ciento.

Adicionalmente, se estimó que si los agricultores cancelaran una tarifa equivalente al 100 por ciento del aumento en sus ingresos netos, cubrirían los costos totales que involucra el programa en un plazo de 11 años. Dicho período es superior al requerido por los agricultores de las restantes zonas del valle de Aconcagua (Zonas 1 y 3), pero es inferior al que requieren los agricultores del valle de Putaendo.

4.4.5 Costos en Moneda Extranjera

Los costos en moneda extranjera del programa se presentan al final del Cuadro 4.10. El costo total para el período comprendido entre los años 1982 y 1986 se estima en 5.1 millones de dólares. Durante 1987 y de ahí en adelante se requerirá un total de 281 mil dólares al año, de los cuales un 34.2 por ciento corresponde a costos directos en moneda extranjera.

4.4.6 Requerimientos de Créditos Derivados del Programa de Desarrollo Integral Propuesto: Zona 4

En el Cuadro 4.12 se presenta una síntesis de los montos crediticios que se estima serían requeridos por los agricultores de esta zona para lograr las metas del programa de desarrollo integral propuesto. El detalle relativo a dicha estimación se presenta en el Capítulo 2 del Tomo VI.

Los requerimientos totales de créditos de los agricultores con predios de 2 a 20 ha., tanto de corto como de largo plazo, se estiman en 13.3 millones de dólares. El crédito a corto plazo requerido, que alcanza a un 87.4 por ciento del total, se distribuye de la siguiente forma entre ambos quinquenios: 43.7 por ciento en el primero y 56.3 por ciento en el segundo. En cambio, la demanda de crédito a largo plazo, que corresponde al 12.6 por ciento del total de crédito requerido, se concentraría en el primer quinquenio - ascendiendo a 1.8 millones de dólares - en tanto que, durante el segundo, dicha demanda se reduciría a 12 mil dólares.

Las necesidades crediticias de los agricultores de esta zona corresponden a un 37.2 por ciento de las necesidades totales estimadas para el conjunto del área del estudio.

ZONA 4 : PORCENTAJE DEL AUMENTO EN LOS BENEFICIOS QUE DEBERIA COBRARSE COMO TARIFA DE DESARROLLO PARA EL FINANCIAMIENTO TOTAL DEL PLAN

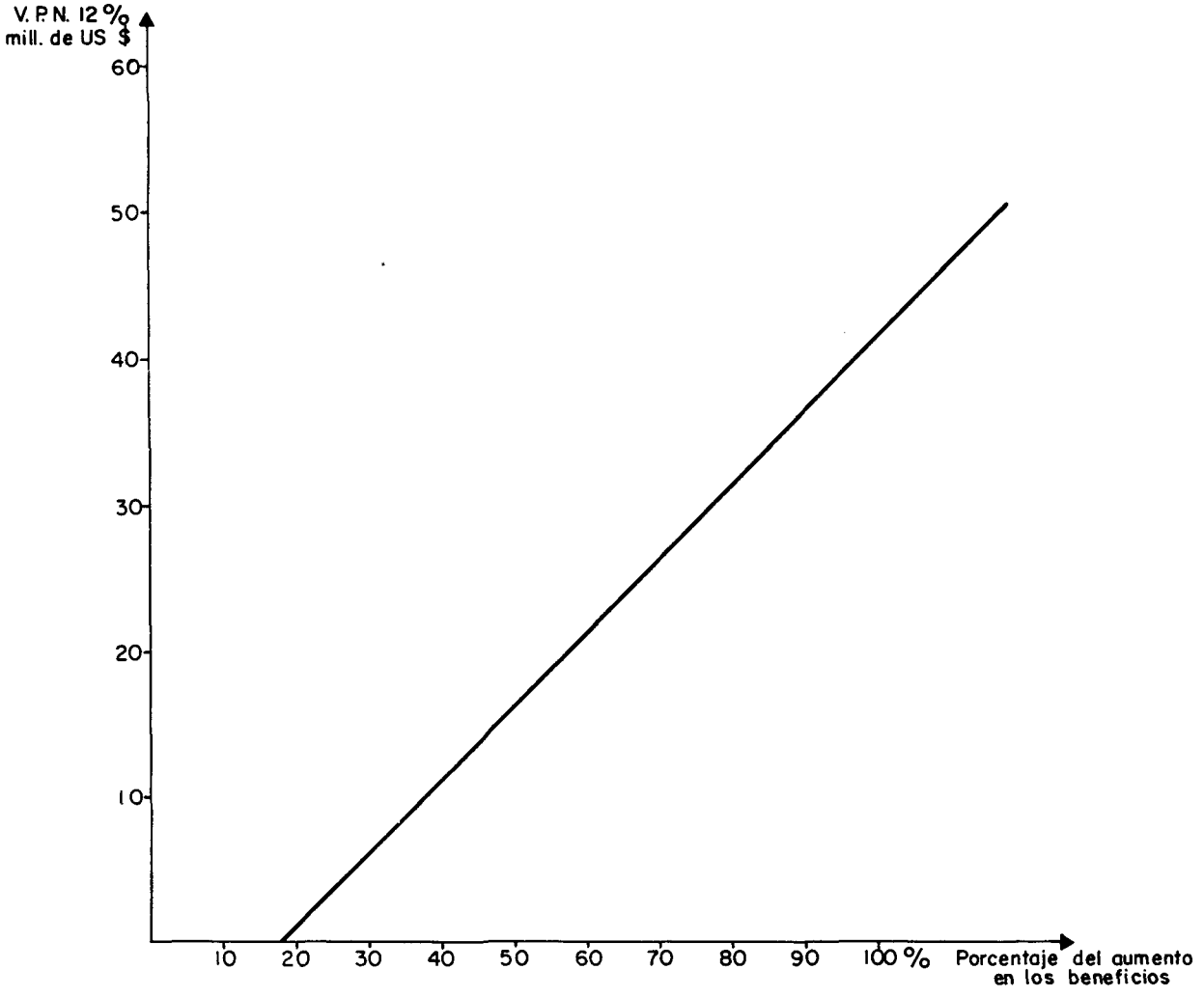


FIGURA 4.4

CUADRO 4.12 Requerimientos de Créditos a Corto y Largo Plazo, Zona 4. (miles de US$ constantes de Junio de 1978).

Requerimientos de Créditos	Primer Quinquenio					Sub-Total	Segundo Quinquenio					Sub-Total	Total
	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		
Requerimiento de Créditos a Largo Plazo	90	42	401	1.182	78	1.793	-	-	12	-	-	12	1.805
Requerimiento de Créditos a Corto Plazo	1.055	968	1.149	1.047	1.232	5.451	1.214	1.430	1.409	1.543	1.436	7.032	12.483
TOTAL	1.145	1.010	1.550	2.229	1.310	7.244	1.214	1.430	1.421	1.543	1.436	7.044	14.288

Fuente : Tomo VI, Capítulo 2.

4.5 PROGRAMA DE DESARROLLO INTEGRAL DE LAS ZONAS 6 y 7

El último programa de desarrollo propuesto, que forma parte del Plan para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca consiste en el riego parcial de ambos valles con un campo de sondajes con una capacidad de 9 m3/seg compartido con Aconcagua, localizado en la ribera norte del río Aconcagua, en las cercanías de Curimón, un programa de obras de mejoramiento en el área actualmente bajo canal y el establecimiento de una Corporación de Desarrollo Rural en Petorca.

4.5.1 Diferentes Fuentes de Ingresos

El ingreso de la Corporación de Desarrollo de Petorca se comenzaría a percibir a partir de su establecimiento en 1983 y se mantendría constante durante los dos años siguientes. A partir de 1986 en adelante dicho ingreso crece de 368 mil dólares hasta alcanzar un máximo estimado de 1.1 millones de dólares durante el período de pleno desarrollo.

Dado que se requieren cinco años para la construcción de las obras para regadío y que se recomienda otorgar cinco años de gracia a los agricultores, las tarifas de desarrollo no podrían imponerse antes de 1991. Durante el primer quinquenio en el que se haga efectivo el cobro de la tarifa, se estima que los agricultores podrían cancelar 460 mil dólares al año, los cuales se incrementan a 8.3 millones de dólares al año al alcanzar el pleno desarrollo.

De esta manera, el flujo de ingresos totales, que comienza con 217 mil dólares en 1983, se elevaría a 3.3 millones de dólares al año durante 1996. El detalle relativo a la cronología de la obtención del ingreso se consigna en el Cuadro 4.13 y en el Cuadro 4.14 se presenta la asignación de los cobros por sector de riego involucrado. Con excepción de los sectores de riego 22 y 30, para los cuales ambos métodos de asignación entregan resultados similares, los demás sectores experimentarían tarifas muy diferentes dependiendo del método que se elija para su determinación.

CUADRO 4.13 Programa de Desarrollo Integral. Valles de Ligua y Petorca. Zonas 6 y 7.
(millones de US$ de Junio de 1978)

ITEM	Año de Desarrollo														
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996-2035
INGRESOS															
Corp. de Desarrollo de Petorca	-	0.217	0.217	0.217	0.368	0.422	0.676	0.730	0.783	0.837	0.890	0.944	0.997	1.051	1.051
Tarifa de Desarrollo: Riego	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.461	0.461	0.461	0.461	0.461	2.285
TOTAL INGRESOS	-	0.217	0.217	0.217	0.368	0.422	0.676	0.730	0.783	1.298	1.351	1.405	1.458	1.512	3.336
COSTOS															
Corp. de Desarrollo de Petorca															
Inversión	-	0.261	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operación	-	0.436	0.436	0.436	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587
Sub-Total	-	0.697	0.436	0.436	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587	0.587
Proyecto de Riego															
Inversión	0.724	3.081	5.593	12.031	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operación	-	-	-	-	0.384	0.384	0.384	0.384	0.384	0.384	0.384	0.384	0.384	0.384	0.384
Sub-Total	0.724	3.081	5.593	12.031	0.384	0.384	0.384	0.384	0.384	0.384	0.384	0.384	0.384	0.384	0.384
Proyecto de Mejoramiento															
Inversión	-	-	-	0.168	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sub-Total	-	-	-	0.168	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL COSTOS	0.724	3.778	6.029	12.635	0.971	0.971	0.971	0.971	0.971	0.971	0.971	0.971	0.971	0.971	0.971
FLUJO DE CAJA NETO	(0.724)	(3.561)	(5.812)	(12.418)	(0.603)	(0.549)	(0.295)	(0.241)	(0.188)	0.327	0.380	0.434	0.487	0.541	2.365
Requerimientos de Financ.	0.724	3.561	5.812	12.418	0.603	0.549	0.295	0.241	0.188	-	-	-	-	-	-
Fondos Adicionales	1.431	1.431	1.431	1.431	1.431	1.431	1.431	1.431	1.431	1.431	1.431	1.431	1.431	1.431	1.431
COSTOS EN MONEDA EXTRANJ.															
Directos	0.081	0.623	0.861	2.390	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084
Indirectos	0.011	0.132	0.262	0.484	0.137	0.137	0.137	0.137	0.137	0.137	0.137	0.137	0.137	0.137	0.137
TOTAL COSTOS EN MONEDA EXTRANJERA	0.092	0.755	1.123	2.874	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221

CUADRO 4.14 Distribución de Pagos de Acuerdo con los Aumentos en los Beneficios y con Déficit Suplidos por Sector de Riego, Zonas 6 y 7.

Sector de Riego	Pagos de Acuerdo con los Aumentos en los Beneficios (%)	Pagos de Acuerdo con Déficit Suplidos (%)
18	11.3	6.5
19	34.1	27.7
20	8.4	2.6
21	18.8	22.5
22	9.7	7.4
30	33.3	33.3
TOTAL	100.0	100.0

4.5.2 Flujo de Caja Financiero

Los flujos de ingresos y costos distribuídos en el tiempo de acuerdo con los supuestos especificados en el Capítulo 3 se presentan en el Cuadro 4.13; la cronología de la obtención de los ingresos se ha discutido en los párrafos anteriores. El costo de inversión de la Corporación de Desarrollo de Petorca, cuyo establecimiento se presupuesta para 1983, se estima en 261 mil dólares, en tanto que los costos anuales ascenderían aproximadamente a 587 mil dólares.

Los costos de inversión de las obras de riego serían del orden de los 21,4 millones de dólares, de los cuales un 57.9 por ciento se concentraría durante 1985, que corresponde al cuarto año de desarrollo. Los costos de operación del campo de sondajes propuesto y de la mantención del sistema de riego se estiman en 384 mil dólares al año, comenzando en 1985.

Los costos de las obras de mejoramiento en la red de distribución de agua para riego existente ascenderían a 169 mil dólares y se incurriría en dichos costos durante el cuarto año de desarrollo (1985). En total, los costos ascenderían a 22.3 millones de dólares durante los primeros cuatro años de desarrollo, pero disminuirían fuertemente, a 971 mil dólares al año, a partir de 1986.

El flujo de caja neto presenta valores negativos durante los nueve primeros años de desarrollo hasta el año 1991 que muestra un valor positivo de 327 mil dólares, el cual continúa creciendo hsta alcanzar un valor máximo de 24 millones de dólares en 1996.

El valor presente neto del flujo de caja del programa es negativo en 11.9 millones de dólares a una tasa de descuento de 12 por ciento y la tasa interna de retorno es de 5.2 por ciento.

A partir del análisis anterior, resulta evidente que el programa de desarrollo de estas dos zonas no puede autofinanciarse a la tasa de interés establecida por ODEPLAN. La posibilidad de aumentar el flujo de ingreso al nivel requerido para alcanzar una tasa interna de retorno del 12 por ciento se considera en la sección 4.5.4.

4.5.3 Requerimientos de Financiamiento en los Primeros Años de Desarrollo

El Cuadro 4.13 pone de manifiesto que el flujo de caja neto sería negativo durante los primeros 9 años.

Los requerimientos directos de financiamiento durante dicho período se estiman en 24.4 millones de dólares, de los cuales 23.1 millones de dólares se requerirían durante el primer quinquenio.

4.5.4 Fondos Adicionales Necesarios y las Diferentes Alternativas para su Obtención

Si el programa de desarrollo para las Zonas 6 y 7 ha de tener una tasa interna de retorno financiera del 12 por ciento, se requerirían fondos adicionales equivalentes a 1.4 millones de dólares al año. Continuando con el mismo tipo de análisis desarrollado en las secciones anteriores, en la Figura 4.5 se demuestra que a los agricultores se les debiera

cobrar una tarifa equivalente al 92 por ciento del aumento de los ingresos netos para cubrir la totalidad de los costos del programa. Esta es una tasa exageradamente alta e indudablemente no se podría imponer una tarifa a dicho nivel.

Alternativamente, si el aumento en la recaudación del IVA pudiera ser destinado a cubrir los costos del programa de desarrollo, el flujo de caja neto modificado tendría un valor presente neto, a una tasa de descuento del 12 por ciento, de - 5.5 millones de dólares. De esta manera, aún cuando esta fuente de ingresos le fuera asignada al programa de desarrollo, no sería suficiente para alcanzar una tasa interna de retorno financiera del 12 por ciento.

Una solución sería el elevar la tasa de la tarifa a un 56 por ciento y agregar estos nuevos ingresos al aumento en la recaudación del IVA siempre y cuando el IVA pudiese ser considerado como una fuente de ingresos del programa de desarrollo. La solución anterior daría como resultado una tasa interna de retorno financiera del 12%. Otra posibilidad considerada, y que se presenta en el Cuadro 2.17 del Capítulo 2, es aumentar el margen de comercialización cobrado por la Corporación de Desarrollo de Petorca.

En vista del análisis anterior y de la situación expuesta en la Figura 4.5, no ha de sorprender que los agricultores requerirían de 34 años para pagar los costos del programa de desarrollo propuesto, suponiendo que ellos estén dispuestos a cancelar el 100 por ciento del aumento en su ingreso neto (una vez deducidos los costos de subsistencia). En términos relativos, dicho período es 4 veces superior al requerido por los agricultores en la Zona 1, comparación que ilustra cabalmente las extremas diferencias en los niveles de producción e ingreso entre los distintos valles.

4.5.5 Costos en Moneda Extranjera

Como se indica en el Cuadro 4.13, el costo en moneda extranjera se estima en 5.1 millones de dólares durante los primeros cinco años y luego disminuye fuertemente hasta alcanzar un nivel estable de 221 mil dólares al año de ahí en adelante. Del total de los costos en moneda extranjera en que se incurre durante los primeros cinco años, un 80 por ciento corresponde a costos directos. A partir de 1985, dicho porcentaje disminuye a menos del 40 por ciento.

ZONAS 6 y 7 : PORCENTAJE DEL AUMENTO EN LOS BENEFICIOS QUE DEBERIA COBRARSE COMO TARIFA DE DESARROLLO PARA EL FINANCIAMIENTO TOTAL DEL PLAN

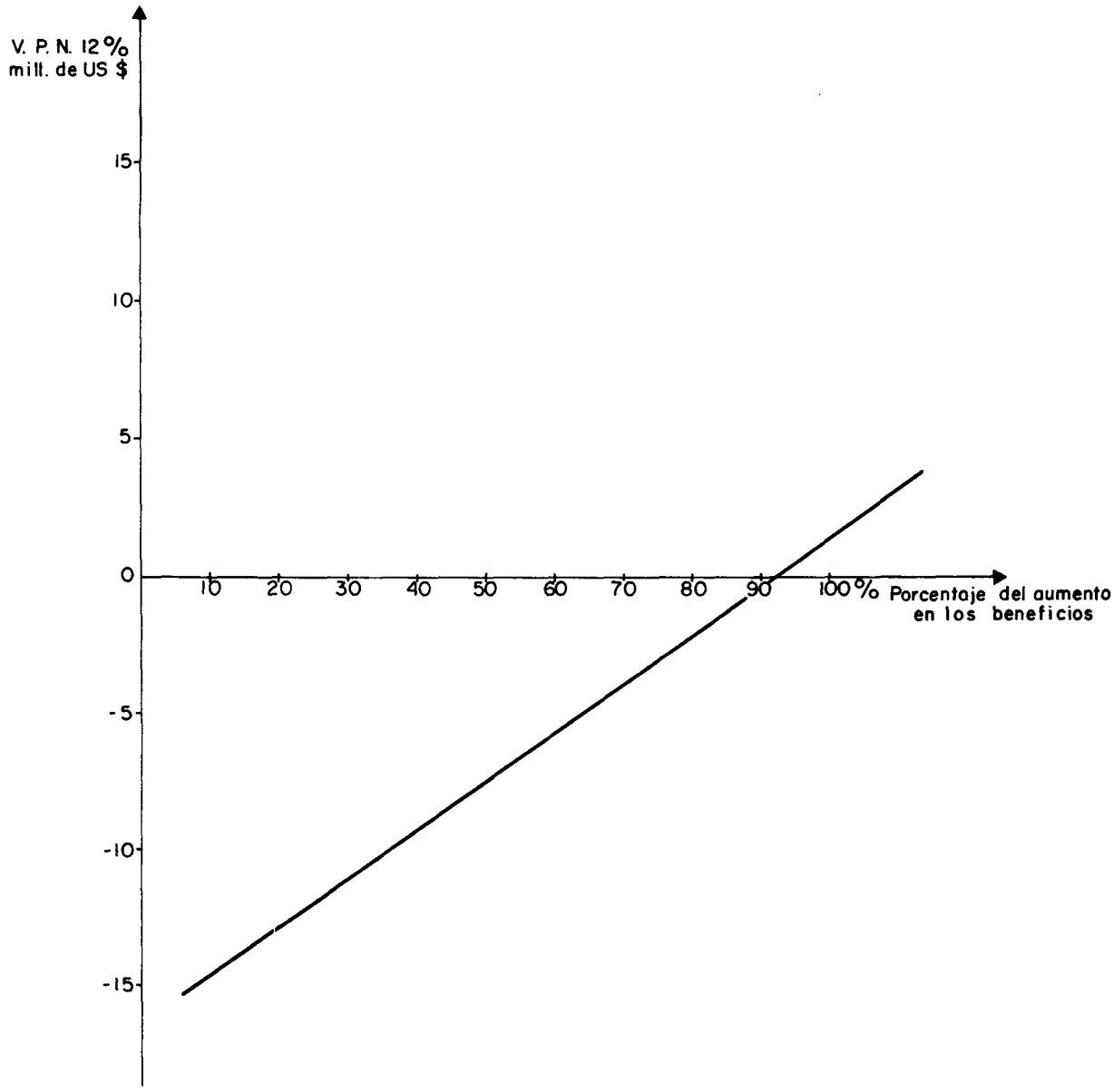


FIGURA 4.5

4.5.6 Requerimientos de Créditos Derivados del Programa de Desarrollo Integral Propuesto: Zonas 6 y 7

En el Cuadro 4.15 se presenta un resumen de la estimación de los fondos requeridos para cubrir las necesidades crediticias de los agricultores de estas zonas, de forma de asegurar el logro de los objetivos del programa de desarrollo integral propuesto. El detalle de la estimación se presenta en el Capítulo 2 de este Tomo.

Del monto total de créditos requeridos de 3.1 millones de dólares, el 60.7 por ciento corresponde a créditos de corto plazo y el 39.3 por ciento restante a aquellos de largo plazo.

Durante el primer quinquenio se demandaría un 22.4 por ciento de los fondos de crédito de corto plazo y un 11.7 por ciento de los fondos destinados a aquellos de largo plazo, en tanto que durante el segundo quinquenio se demandarían el restante 77.6 por ciento y el 88.3 por ciento de ambos tipos de crédito respectivamente. Dicha distribución concentrada en el segundo quinquenio obedece a la demora de tres años en la operación plena de la Corporación de Desarrollo propuesta para estas zonas.

Las necesidades crediticias de los agricultores de estas zonas corresponden a un 8.1 por ciento de las necesidades totales estimadas para el conjunto del área del estudio.

4.6 ESCALAMIENTO DE COSTOS DE INVERSION, FONDOS INTERNACIONALES Y FLUJOS DE PAGOS

En esta sección se presenta una estimación del probable escalamiento que experimenten los costos de inversión entre Junio de 1978 y Diciembre de 1982. Sobre la base de los nuevos valores resultantes se analizan tres fuentes alternativas de fondos internacionales para el financiamiento de las obras según los compromisos de pagos que involucran.

CUADRO 4.15 Requerimientos de Créditos a Corto y Largo Plazo, Zona 6 y 7. (millones de US$ constantes de Junio de 1978)

Requerimientos de Créditos	Primer Quinquenio					Sub-Total	Segundo Quinquenio					Sub-Total	Total
	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		
Requerimiento de Créditos a Largo Plazo	-	-	-	60	83	143	277	403	150	228	11	1.079	1.222
Requerimiento de Créditos a Corto Plazo	-	-	-	202	222	424	234	249	284	329	369	1.465	1.889
TOTAL	-	-	-	262	305	567	511	652	444	557	380	2.544	3.111

Fuente : Tomo VI, Capítulo 2.

4.6.1 Escalamiento de Costos de Inversión

La construcción de las obras de riego recomendadas tiene un costo total de 42.4 millones de dólares en moneda de Junio de 1978, el que se descompone, aproximadamente, en un 20 por ciento de mano de obra, un 24 por ciento de costos en moneda extranjera y 56 por ciento de otros costos en moneda nacional. Sobre la base de esta distribución se elaboró un índice de costos de las inversiones que incorpora una estimación de la variación anual del costo de la mano de obra, del costo de la maquinaria y equipos importados que constituyen el principal componente del costo en moneda extranjera y del costo de edificación y de combustible por ser las principales partidas de los otros costos en moneda nacional. A estas consideraciones se agrega la variación estimada de los componentes en moneda nacional por efecto de las devaluaciones del peso efectuadas en 1979 y 1982. 1/

El índice de costos de inversión resultante, cuya base es Junio 1978 = 100, presenta a Diciembre de 1982 un valor de 192,6, de modo que el valor proyectado para el total de inversiones a dicha fecha asciende a 81.7 millones de dólares.

4.6.2 Fondos Internacionales y Flujos de Pagos

Esta sección tiene por objeto presentar los compromisos de pagos que asumiría el Estado en el caso de que solicitara recursos externos para el financiamiento de la construcción de las obras de riego.

En el Cuadro 4.16 se presenta el calendario de inversiones por zona de planificación, que sirve de base para la determinación de los diferentes flujos de pago que resultan de obtener el crédito de tres fuentes alternativas estudiadas que son el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Banca Privada Internacional.

1/ El detalle de las estimaciones se presentan en el Anexo B.

CUADRO 4.16 Calendario de Inversiones en Obras de Riego por Zona de Planificación (millones de dólares de Diciembre de 1982)

Zona	Inversiones				
	1982	1983	1984	1985	Total
1	0.064	0.668	0.670	-	1.402
2	2.765	6.811	-	-	9.576
3	1.681	2.068	-	-	3.749
4, 6 y 7	10.568	22.157	10.770	23.493	66.988
TOTAL	15.078	31.704	11.440	23.493	81.715

En el Cuadro 4.17 se consignan las condiciones de pago del crédito según cual sea su fuente de origen.

CUADRO 4.17 Condiciones de Pago de Créditos Internacionales según su Fuente de Origen

Item	Banco Mundial	BID/OC	Banco Privado Internacional
Interés %	8.7	8.7	Libor + 1.5 1/
Años de Plazo	20	20	4
Años de Gracia	4	4	2
Cuota de Compromiso % 2/	0.75	1.25	-
Inspección y Vigilanc. % 3/	-	1.0	-

1/ : Promedio de la Libor fue de 12.1% durante 1979.

2/ : El porcentaje de la cuota de compromiso se carga sobre los montos no desembolsados del crédito.

3/ : El porcentaje de Inspección y Vigilancia se carga por una sola vez sobre el monto total del crédito.

Las condiciones de pago con las cuales operan el Banco Mundial y el BID son muy similares y a la vez menos exigentes que las de la Banca privada, ello en virtud de su rol central de promover el desarrollo económico.

A continuación se presenta en el Cuadro 4.18 los pagos anuales por zona de planificación asociado al crédito otorgado por el Banco Mundial. 1/

CUADRO 4.18 Calendario de Reembolso del Crédito Otorgado por el Banco Mundial (millones de dólares de Diciembre 1982)

Zona	Flujo de Pagos					Total
	1982	1983	1984	1985	1986-2001	
1	0.016	0.069	0.122	0.122	0.166	2.985
2	0.292	0.833	0.833	0.833	1.130	20.871
3	0.162	0.326	0.326	0.326	0.443	8.228
4, 6 y 7	1.342	3.104	3.960	5.828	7.910	140.794
TOTAL	1.812	4.332	5.241	7.109	9.649	172.878

Al cabo de los 20 años de plazo se habrán efectuado pagos por un total de 172,9 millones de dólares, de los cuales un 81.4 por ciento corresponden a las Zonas 4, 6 y 7, un 12.1 por ciento a la Zona 2 y un 6.5 por ciento a las Zonas 1 y 3.

En el Cuadro 4.19 se presentan los resultados obtenidos respecto del reembolso del crédito en el caso de que fuese otorgado por el Banco Interamericano de Desarrollo.

1/ : El detalle de la obtención de las cifras consignadas en los Cuadros 4.18 al 4.20 se presentan en el Anexo B de este Tomo.

CUADRO 4.19 Calendario de Reembolso del Credito Otorgado por el BID (millones de dólares de Diciembre de 1982)

Zona	Flujo de Pagos					Total
	1982	1983	1984	1985	1986-2001	
1	0.027	0.076	0.126	0.126	0.166	3.011
2	0.350	0.857	0.857	0.857	1.130	21.001
3	0.181	0.335	0.335	0.335	0.443	8.274
4, 6 y 7	1.791	3.443	4.245	5.995	7.910	142.034
TOTAL	2.349	4.711	5.563	7.313	9.649	174.320

En este caso, el monto total reembolsado al cabo de los veinte años de plazo asciende a 174,3 millones de dólares, cifra levemente superior a la obtenida para el caso anterior. Esta pequeña diferencia se genera por el cobro de un porcentaje por concepto de Inspeccion y Vigilancia, el cual no procede en el caso anterior.

La distribución porcentual del monto reembolsado por zona de planificación es similar a la que resultó en el caso anterior de 81,5 por ciento para las Zonas 4, 6 y 7, 12,0 por ciento para la Zona 2 y 6,5 por ciento para las Zonas 1 y 3.

Finalmente, en el Cuadro 4.20 se consigna el flujo de pagos que resultaría de contratar un crédito sindicado con la banca privada internacional.

CUADRO 4.20 Calendario de Reembolso del Crédito Otorgado por la Banca Privada Internacional (millones de dólares de Diciembre de 1982)

Zona	Flujo de Pagos							
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	Total
1	0.009	0.100	0.221	0.533	0.808	0.405		2.076
2	0.376	1.302	2.597	5.785	4.115	-	-	14.175
3	0.229	0.510	1.297	2.266	1.250	-	-	5.552
4,6 y 7	1.437	4.450	10.863	24.431	23.088	20.701	14.194	99.164
TOTAL	2.051	6.362	14.978	33.015	29.261	21.106	14.194	120.967

El monto total cancelado al cabo de los siete años de plazo asciende a 121 millones de dólares. Si bien esta cantidad es sustancialmente menor a la que resulta en los dos casos analizados anteriormente, la forma de pago que involucra este crédito es extremadamente exigente para una inversion de esta magnitud.

4.7 SINTESIS DE LOS PROGRAMAS DE DESARROLLO

Para la implementación de los programas individuales que se presentan en las secciones 4.1 a la 4.5 se requerirá de fondos para financiar los primeros años de operación. Además, algunas zonas deberán recibir un apoyo financiero adicional durante el período considerado en el análisis si han de presentar una tasa interna de retorno financiero del 12 por ciento.

En el Cuadro 4.21 se resumen los requerimientos de fondos de los programas.

Durante el primer quinquenio de desarrollo será necesario disponer de 47.1 millones de dólares para financiar los programas, cifra que disminuye fuertemente a sólo 1.3 millones de dólares durante el segundo período de cinco años, los que son requeridos en su totalidad por las Zonas 6 y 7.

No es sorprendente constatar que el 50 por ciento de los gastos se concentran en las Zonas 6 y 7 correspondientes a los valles de Ligua y Petorca, las cuales forman parte de las zonas de menor desarrollo dentro del área del estudio. De hecho, los programas están diseñados para reducir el desequilibrio entre las zonas y, aún cuando ello no se logre con rapidez, se estima que podrían sentar las bases para generar un movimiento tendiente a una mejor distribución del bienestar entre los cuatro valles.

De los cinco programas propuestos, dos requieren de un apoyo financiero adicional permanente a lo largo del período considerado en el análisis. En el Cuadro 4.22 se observa que para el desarrollo del valle de Putaendo (Zona 2) y los valles de Ligua y Petorca (Zonas 6 y 7) se requeriría de un suplemento presupuestario de 226 mil dólares y 1.4 millones de dólares al año, respectivamente. Estos fondos adicionales podrían provenir de una mayor tarifa de desarrollo, de un mayor margen de comercialización o del aumento en la recaudación del IVA. 1/

1/ : En caso de que fuera posible considerar el IVA como una fuente de ingreso adicional de los programas de desarrollo propuestos.

CUADRO 4.21 Resumen de Requerimientos de Financiamiento de los Primeros Años de Desarrollo (millones de US$ constantes de Junio de 1978)

	Etapa I						Etapa II							
Zona	1982	1983	1984	1985	1986	Sub-Total	1987	1988	1989	1990	1991	Sub-Total	Total	Porcent. %
1	0.237	0.311	0.277	-	-	0.825	-	-	-	-	-	-	0.825	1.7
2	1.764	3.666	0.189	0.016	-	5.635	-	-	-	-	-	-	5.635	11.7
3	1.572	1.244	0.125	-	-	2.941	-	-	-	-	-	-	2.941	6.1
4	5.730	8.369	0.484	-	-	14.583	-	-	-	-	-	-	14.583	30.1
6 y 7	0.724	3.561	5.812	12.418	0.603	23.118	0.549	0.295	0.241	0.188	-	1.273	24.391	50.4
TOTAL	10.027	17.151	6.887	12.434	0.603	47.102	0.549	0.295	0.241	0.188	-	1.273	48.375	100.0

CUADRO 4.22 Resumen de los Requerimientos de Fondos Adicionales

Zona	Monto Millones de US$/año	Distribución Porcentaje
1	-	-
2	0.226	13.6
3	-	-
4	-	-
6 y 7	1.431	86.4
TOTAL	1.657	100.0

En total, se requerirán 1.7 millones de dólares al año, si se ha de alcanzar una tasa interna de retorno financiero del 12 por ciento en los programas para las Zonas 2, 6 y 7. Por su parte, las zonas que forman parte del valle de Aconcagua disponen de recursos suficientes para financiar sus programas de desarrollo, requiriendo apoyo financiero solamente durante los primeros años, fondos que son plenamente recuperables en el período de pleno desarrollo.

Los costos en moneda extranjera que involucra la implementación de estos programas constituyen un antecedente importante para la determinación de posibles fuentes de financiamiento. En el Cuadro 4.23 se presenta una síntesis de estos costos en términos anuales y por zona de planificación.

CUADRO 4.23 Resumen de los Costos en Moneda Extranjera : Precios Financieros (millones de US$ de Junio de 1978)

Zona	Año de Desarrollo					
	1982	1983	1984	1985	1986-2033	2034-2035
1	0.197	0.151	0.154	0.086	0.086	0.086
2	0.692	0.838	0.041	0.041	0.041	-
3	0.628	0.310	0.076	0.076	0.076	0.076
4	1.988	2.453	0.281	0.281	0.281	0.281
6 y 7	0.092	0.755	1.123	2.874	0.221	0.221
TOTAL	3.597	4.507	1.675	3.358	0.705	0.664

Fuente: Tomo VI, Capítulo 4, Secciones 4.1-4.5.

CUADRO 4.24 Requerimientos de Créditos a Corto y Largo Plazo por Zona de Planificación. (millones de US$ constantes de Junio 1978).

Zona	Primer Quinquenio		Total	Segundo Quinquenio		Total
	Crédito a Corto Plazo	Crédito a Largo Plazo		Crédito a Corto Plazo	Crédito a Largo Plazo	
1	3.694	2.635	6.329	4.692	0.181	4.873
2	1.152	0.962	2.114	1.513	0.185	1.698
3	2.567	0.298	2.865	3.165	0.015	3.180
4	5.451	1.793	7.244	7.032	0.012	7.044
6 y 7	0.424	0.143	0.567	1.465	1.078	2.543
TOTAL	13.288	5.831	19.119	17.867	1.471	19.338

Fuente : Tomo VI, Capítulo 2.

Se estima que el componente en moneda extranjera es de 13.6 millones de dólares durante el primer quinquenio de desarrollo, y de 66.4 mil mil dólares anuales de ahí en adelante.

En el Cuadro 4.24 se presenta un resumen de los requerimientos de crédito. Aún cuando los montos indicados no representan un costo directo de los programas de desarrollo, puesto que serían cancelados en su totalidad por los usuarios, es significativo que, durante el primer quinquenio, se requerirían cerca de 20 millones de dólares para cubrir dichas demandas crediticias.

No se puede subestimar la importancia de ofrecer este crédito a través de las Corporaciones de Desarrollo. Es un elemento crítico para los programas de desarrollo integral y en ausencia de una oferta de crédito adecuadamente organizada, ciertamente no se lograrán los cambios proyectados en los patrones de cultivo ni el mejoramiento de la tecnología agrícola.

Para finalizar, se presenta en el Cuadro 4.25 una síntesis de los costos de implementación de los programas englobados en planes para los distintos valles.

CUADRO 4.25 Costos por Plan de Desarrollo Integral Propuesto (millones de dólares de Junio de 1978)

	1982	1983	1984	1985	1986 en adelante
Plan de Desarrollo Integral para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca (Zonas 1, 3, 4, 6 y 7)	10.784	16.750	9.843	16.102	4.437
Plan de Desarrollo Integral para el valle de Putaendo (Zona 2)	2.003	3.918	0.471	0.471	0.471
TOTAL	12.787	20.668	10.314	16.483	4.908

Durante los cuatro primeros años ambos planes involucran un gasto de 60.3 millones de dólares, de los cuales un 88.7 por ciento corresponde al desarrollo de los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca. De 1986 en adelante se incurriría solamente en los costos de operación que ascienden a 4.9 millones de dólares al año, de los cuales aproximadamente un 90 por ciento se concentra en los valles mencionados.

CAPITULO 5

Implicaciones del Desarrollo

CAPITULO 5

IMPLICACIONES DEL DESARROLLO

		Pág.
5.1	AUMENTO DE LA PRODUCCION	5.1
5.2	AUMENTO EN USO DE FERTILIZANTES	5.11
5.3	AUMENTO EN LA MECANIZACION	5.11
5.4	AUMENTO EN REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA	5.18
5.5	AUMENTO EN EL INGRESO	5.18
5.6	AUMENTO EN LA INFRAESTRUCTURA PREDIAL	5.24
5.7	AUMENTO EN EL INGRESO FISCAL	5.28
5.8	IMPACTO SOBRE EL PRODUCTO GEOGRAFICO BRUTO	5.29
5.9	EFECTOS INDIRECTOS	5.31

5. IMPLICACIONES DEL DESARROLLO

Los Términos de Referencia (Anexo A del Tomo I) establecen que deben examinarse las implicaciones del desarrollo propuesto. Es evidente que esto sólo puede realizarse dentro de un marco determinado de supuestos y es importante tener presente que las diversas proyecciones de la producción futura, de las necesidades de insumos y de los niveles de ingresos están basadas en la implementación de los programas de desarrollo propuestos.

Si estos no se implementan de acuerdo con los planes, los niveles de producción previstos y los beneficios que de ellos se derivan no se lograrían. Por otra parte, el desarrollo del área del estudio se verá afectado por factores exógenos que no se han tomado en consideración. Por ejemplo, pueden producirse cambios en la política fiscal y aquellos que incidan en el sector agrícola obviamente influirían sobre el patrón de desarrollo. De manera similar, inevitablemente surgirán cambios en los precios relativos de los productos agrícolas en el mercado mundial durante la próxima década. Mientras mayores sean estos cambios relativos, más decidida será la reacción de los agricultores en términos de alterar sus patrones de cultivo y, por consiguiente, su nivel de producción.

Planteadas estas consideraciones, se señalan a continuación algunas indicaciones con respecto a lo que podría ocurrir durante el período 1982 a 1992, en las que los valores monetarios se han expresado a precios financieros.

5.1 AUMENTO DE LA PRODUCCION

En el Cuadro 5.1, se presentan los niveles actuales y proyectados de la producción de los principales cultivos del área del estudio para cada zona de planificación. En la Zona 1, se espera una disminución de la producción de los cultivos anuales de 36.7 a 26.9 miles de toneladas al año, pero esta disminución quedaría compensada por un gran incremento de la producción frutícola (de 51.4 a 133 mil toneladas), una vez efectuada la expansión prevista de la superficie destinada a cultivos permanentes (ver Tomo-IV).

En la Zona 2, se contempla un aumento de la producción de los cuatro principales grupos de cultivos. El incremento, en términos porcentuales, es particularmente alto en el caso de las praderas artificiales

CUADRO 5.1 Producción Agrícola por Zona de Planificación: Situación Actual y Futura (toneladas).

Cultivos	Zona 1			Zona 2			Zona 3			Zona 4			Sub- Total		
	Producción Actual	Producción Futura	% de cambio	Producción Actual	Producción Futura	% de cambio	Producción	Producción	% de cambio	Producción	Producción	% de cambio	Producción Actual	Producción Futura	% de cambio
Anuales (ton)															
Maíz	10.154	7.698	(24.2)	1.692	3.051	80.3	2.756	6.237	126.3	1.758	12.895	633.5	16.360	29.881	82.6
Trigo	11.694	5.984	(48.8)	2.870	2.612	(9.0)	4.017	3.317	(17.4)	3.194	7.961	149.2	21.775	19.874	(8.7)
Frejoles	298	351	17.8	545	570	4.6	334	351	5.1	1.263	1.926	52.5	2.440	3.198	31.1
Papas	1.028	1.926	87.4	474	963	103.2	1.155	1.722	49.1	7.977	12.879	61.5	10.634	17.490	64.5
Otros	13.504	10.909	(19.2)	712	2.656	273.0	2.216	2.148	(3.1)	1.628	1.032	(36.6)	18.060	16.745	7.3
Sub-Total	36.678	26.868	(26.7)	6.293	9.852	56.6	10.478	13.775	31.5	15.820	36.693	131.9	69.269	87.188	25.9
Praderas (ton. materia seca)															
Artificiales	33.875	42.844	26.5	6.194	26.272	324.2	26.378	33.208	25.9	30.366	67.109	121.0	96.813	169.433	75.0
Naturales	3.501	3.610	3.1	1.543	56	(96.4)	8.429	8.973	6.5	20.304	3.049	(85.0)	33.777	15.688	(53.6)
Sub-Total	37.376	46.454	24.3	7.737	26.328	240.3	34.807	42.181	21.2	50.670	70.158	38.5	130.590	185.121	41.8
Hortícolas															
Ajos (ton)	296	382	29.1	115	154	33.9	1.443	2.202	52.6	4.390	6.203	41.3	6.244	8.941	43.2
Cebollas (ton)	8.844	10.187	15.2	-	-	-	15.540	20.784	33.7	30.059	38.503	28.1	54.443	69.414	27.5
Tomates (ton)	2.549	3.713	45.7	837	1.179	40.9	1.767	2.820	59.6	25.670	41.603	62.1	30.823	49.315	60.0
Choclos (u x 1.000)	1.133	1.812	59.9	494	862	74.5	-	-	-	15.768	27.155	72.2	17.395	29.829	71.5
Alcachofas (u x 1.000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59.344	68.588	15.2	59.344	68.588	15.6
Otros (ton)	3.734	4.544	21.7	1.272	1.898	49.2	9.592	9.422	(1.8)	26.011	34.591	33.0	40.609	50.435	24.3
Otros (u x 1.000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85.208	129.541	52.0	85.708	129.541	51.1
Permanentes															
Nectarinos, Duraznos C.F. y Damascos	12.106	43.220	257.0	669	6.973	942.3	3.447	9.090	163.7	-	-	-	16.222	59.283	265.4
Duraznos Conserveros	14.500	12.370	(14.7)	1.900	1.650	(13.2)	1.200	980	(18.3)	-	-	-	17.700	15.000	(15.3)
Uva de Mesa	23.592	73.942	213.4	364	3.845	956.3	5.097	9.510	86.6	-	-	-	29.053	87.297	200.5
Nueces	1.166	3.426	193.8	64	528	725.0	41	231	463.4	-	-	-	1.271	4.185	229.3
Paltas	-	-	-	-	-	-	536	1.142	113.1	8.744	21.773	149.0	9.280	22.915	146.9
Limones	-	-	-	-	-	-	2.069	4.023	94.4	5.026	16.139	221.1	7.095	20.162	184.2
Sub-Total	51.364	132.958	158.9	2.997	12.996	333.6	12.390	24.976	101.6	13.770	37.912	175.3	80.621	208.842	159.0

... // Continúa

CUADRO 5.1 (Continuación) Producción Agrícola por Zona de Planificación : Situación Actual y Futura (toneladas).

Cultivo	Zona 5			Zona 6			Zona 7			Total General		
	Producción Actual	Producción Futura	% de Cambio	Producción Actual	Producción Futura	% de Cambio	Producción Actual	Producción Futura	% de Cambio	Producción Actual	Producción Futura	% de Cambio
Anuales (ton)												
Maíz	-	348	-	2.087	6.168	195.5	504	6.191	1.128.4	2.591	12.707	390.4
Trigo	86	175	103.9	4.203	2.978	(29.1)	2.154	2.941	36.5	6.443	6.094	(5.4)
Frejoles	74	163	120.3	404	486	20.3	294	435	48.0	772	1.084	40.4
Papas	238	1.409	492.0	8.217	11.234	36.7	3.815	8.201	115.0	12.320	20.844	69,2
Otros	30	438	1.360.0	651	-	(100.0)	586	61	(89.6)	1.267	499	(60.6)
Sub-Total	478	2.533	429.9	15.562	20.866	34.1	7.353	17.829	142.5	23.393	41.228	76.2
Praderas (ton.materia seca)												
Artificiales	498	7.690	1.444.2	4.503	21.715	382.2	1.881	17.610	836.2	6.882	47.015	583.2
Naturales	763	-	(100.0)	4.012	1.214	(69.7)	1.477	-	(100.0)	6.252	1.214	(80.6)
Sub-Total	1.261	7.690	509.8	8.515	22.929	161.8	3.358	17.610	424.4	13.134	48.229	267.2
Hortícolas												
Ajos (ton)	-	-	-	-	38	-	-	-	-	-	38	-
Cebollas (ton)	-	-	-	-	306	-	-	-	-	-	306	-
Choclos (u x 1.000)	245	1.188	384.9	552	2.097	279.9	127	294	131.5	924	3.579	287.3
Otros (toneladas	205	408	99.0	4.633	5.435	17.3	1.610	2.504	55.5	6.448	8.347	29.5
Permanentes (ton)												
Nectarinos, Duraznos C.F. y Damascos	-	-	-	301	7.332	2.335.9	44	2.041	1/	345	9.373	1/
Duraznos Conserveros	-	-	-	100	-	(100.0)	-	-	-	-	-	-
Uva de Mesa	-	-	-	-	6.583	-	5	3.532	1/	5	10.115	1/
Nueces	-	-	-	115	549	377.4	27	237	777.8	142	786	435.5
Paltas	9	15	66.7	803	5.848	628.3	145	2.027	1.297.9	957	7.890	724.5
Limones	301	301	0.0	3.016	7.866	160.8	454	1.653	264.1	3.771	9.820	160.4
Sub-Total	310	316	1.9	4.335	28.178	550.0	675	9.490	1.305.9	5.220	37.984	627.7

1/ : Dicha tasa de variación se incluye solamente en la variación total.

Fuente : CICA, 1979.

(324 por ciento), lo que refleja el desarrollo propuesto para la producción lechera. También se espera que la producción de frutales aumente en más de 300 por ciento, pero este crecimiento se inicia partiendo de una producción relativamente baja de 3.000 toneladas.

En la Zona 3, los cambios previstos no son tan notorios como en las Zonas 1 y 2. La producción de cultivos anuales podría aumentar en un 32 por ciento y la correspondiente a praderas artificiales en un 21 por ciento. La producción frutícola podría duplicarse, una vez efectuadas las obras de drenaje en parte de los sectores de riego 6,7,8 y 9 y establecida la plantación de cultivos permanentes.

Se considera factible lograr un incremento significativo de la producción de nectarinos, paltos y limones en la Zona 4, siendo también posible un ligero aumento en los otros cultivos principales. La extensión de la superficie destinada a frutales depende directamente de una mayor disponibilidad de agua y, en el Capítulo 3, se presenta un proyecto económicamente factible para lograr ese propósito.

En la zona costera, existe un amplio potencial para aumentar la producción de cultivos anuales y praderas, dependiendo, desde luego, de una adecuada provisión de agua para el regadío pero, siguiendo las pautas adoptadas en el presente estudio, no se ha encontrado ningún proyecto económicamente factible para regar la Zona 5. Si, en el futuro, con niveles más altos de productividad agrícola o con costos más bajos para los proyectos, uno de ellos llegara a ser factible, podrían expandirse apreciablemente las praderas y los cultivos anuales.

En el valle de Ligua, se podría lograr un aumento substancial en la producción frutícola al mejorar el suministro de agua para el regadío. Esto es económicamente factible, como se indica en la Sección 3.5, Capítulo 3 de este Tomo, y la producción anual proyectada podría alcanzar a las 28.000 toneladas.

Por último, en la Zona 7, la provisión de una dotación de agua adecuada también permitiría un incremento apreciable en la producción de frutas (a 38.000 toneladas) pero sólo una parte de este valle, el sector de riego 30, podría ponerse en riego de inmediato.

Los aumentos de producción mencionados se han resumido en su valor a precios financieros (en dólares constantes de Junio de 1978) en el Cuadro 5.2 y se indican gráficamente en las Figuras 5.1 y 5.2. El Cuadro señala que, a pleno desarrollo, si los cuatro valles y la zona costera pudieran regarse, el valor potencial de la producción agrícola

CUADRO 5.2 Valor de Producción Agrícola por Zona de Planificación en Precios Financieros. (Miles de dólares de Junio 1978).

Zona de Planificación	Cultivos	Valor de la Producción		Variación en la Producción
		Producción Actual	Producción Futura	
1	Anuales	8.710.7	6.573.1	(2.137.6)
	Praderas	2.242.6	2.787.2	544.6
	Hortícolas	2.847.9	3.647.1	799.2
	Permanentes	13.473.1	37.949.6	24.476.5
	Sub-Total	27.274.3	50.957.0	23.683.0
2	Anuales	1.158.2	2.116.1	957.9
	Praderas	464.2	1.579.7	1.115.5
	Hortícolas	778.2	1.188.4	410.2
	Permanentes	617.2	3.529.7	2.912.5
	Sub-Total	3.017.8	8.413.9	5.396.1
3	Anuales	2.069.1	2.397.8	328.7
	Praderas	2.088.4	2.530.9	442.5
	Hortícolas	5.550.0	6.353.7	803.7
	Permanentes	3.071.5	6.367.0	3.295.5
	Sub-Total	12.779.0	17.649.4	4.870.4
4	Anuales	2.412.7	4.867.5	2.454.8
	Praderas	3.040.2	4.209.5	1.169.3
	Hortícolas	72.443.6	91.866.2	19.442.6
	Permanentes	5.525.9	14.339.7	8.813.8
	Sub-Total	83.422.4	115.302.9	31.880.5
5	Anuales	67.9	410.8	342.9
	Praderas	75.7	461.4	385.7
	Hortícolas	158.9	556.4	397.5
	Permanentes	52.8	56.0	3.2
	Sub-Total	355.3	1.484.6	1.129.3
6	Anuales	1.969.8	2.266.0	296.2
	Praderas	510.9	1.375.7	864.8
	Hortícolas	1.880.4	2.743.9	863.5
	Permanentes	1.135.4	8.529.4	7.394.0
	Sub-Total	5.496.5	14.915.0	9.418.5
7	Anuales	1.039.4	2.029.2	989.8
	Praderas	201.5	1.056.6	855.1
	Hortícolas	631.2	1.014.8	383.6
	Permanentes	196.2	3.141.5	2.945.3
	Sub-Total	2.068.3	7.242.1	5.173.8
TOTAL	Anuales	17.427.8	20.660.5	3.232.7
	Praderas	8.623.5	14.001.0	5.377.5
	Hortícolas	84.290.2	107.370.5	23.080.3
	Permanentes	24.072.1	73.912.9	49.840.8
	TOTAL	134.413.6	215.944.9	81.531.3

Fuente : CICA, 1979,

se elevaría a 216 millones de dólares al año. Si se resta el valor de la producción de la Zona 5, ya que no es posible dotarla de agua por ahora, el valor proyectado de la producción sigue siendo superior a los 200 millones de dólares. El valor del aumento total de la producción se ha estimado en 81.5 millones de dólares al año a pleno desarrollo (CP2 F1 α 1) y, restando nuevamente el valor correspondiente a la Zona 5, el incremento previsto alcanza a los 80.4 millones de dólares al año.

La distribución del valor de la producción agrícola entre los distintos valles y entre las zonas de planificación es de gran interés y se indica gráficamente en la Figura 5.1. La distribución entre zonas de planificación es notoriamente desigual, correspondiendo a la sola Zona 4 el 62 por ciento de la producción actual. La producción actual de la Zona 1 ha sido valorada en 27 millones de dólares, que representan el 20 por ciento del total, de modo que a esas dos zonas corresponde más del 80 por ciento del valor total. Las Zonas 5, 6 y 7 en conjunto contribuyen solo con el 6 por ciento y el saldo de 12 por ciento se distribuye entre las Zonas 2 y 3.

La Figura 5.1 muestra también el valor proyectado de la producción a pleno desarrollo y, como era de esperar, los mayores incrementos en el valor de los productos se producirán en las Zonas 1 y 4, las mismas que actualmente cuentan con los más altos retornos.

Esta información se presenta por valles en la Figura 5.2, en la que se pone en evidencia la enorme diferencia existente entre el valle del Aconcagua y las otras áreas del estudio.

Actualmente, el valle del Aconcagua contribuye con más del 90 por ciento de la producción agropecuaria y, aunque su importancia relativa disminuirá algo en la situación proyectada, seguirá contando con un 85 por ciento. La Figura 5.2 muestra también porqué es tan difícil justificar económicamente el regadío de Ligua y Petorca. Aún a pleno desarrollo, el valor de la producción agrícola no alcanza a los 25 millones de dólares y esto en cuanto al ingreso bruto y no al retorno neto.

Al respecto conviene referirse a las consideraciones que se han hecho en el Capítulo 3, Sección 3.8.

Aumento estimado en el valor de la produccion por zona de planificacion

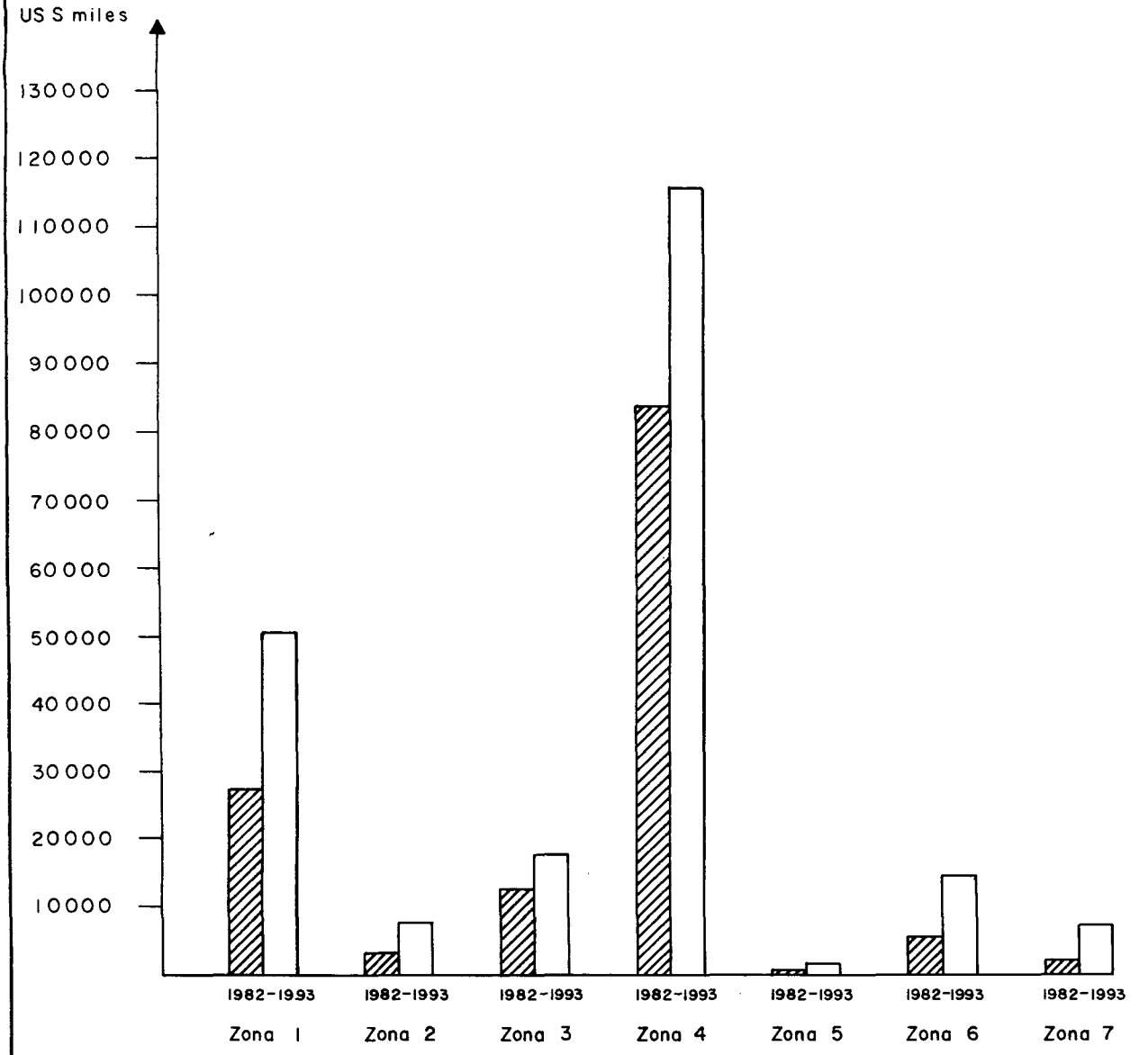


FIGURA 5.1

Aumento estimado en el valor de la produccion por valle

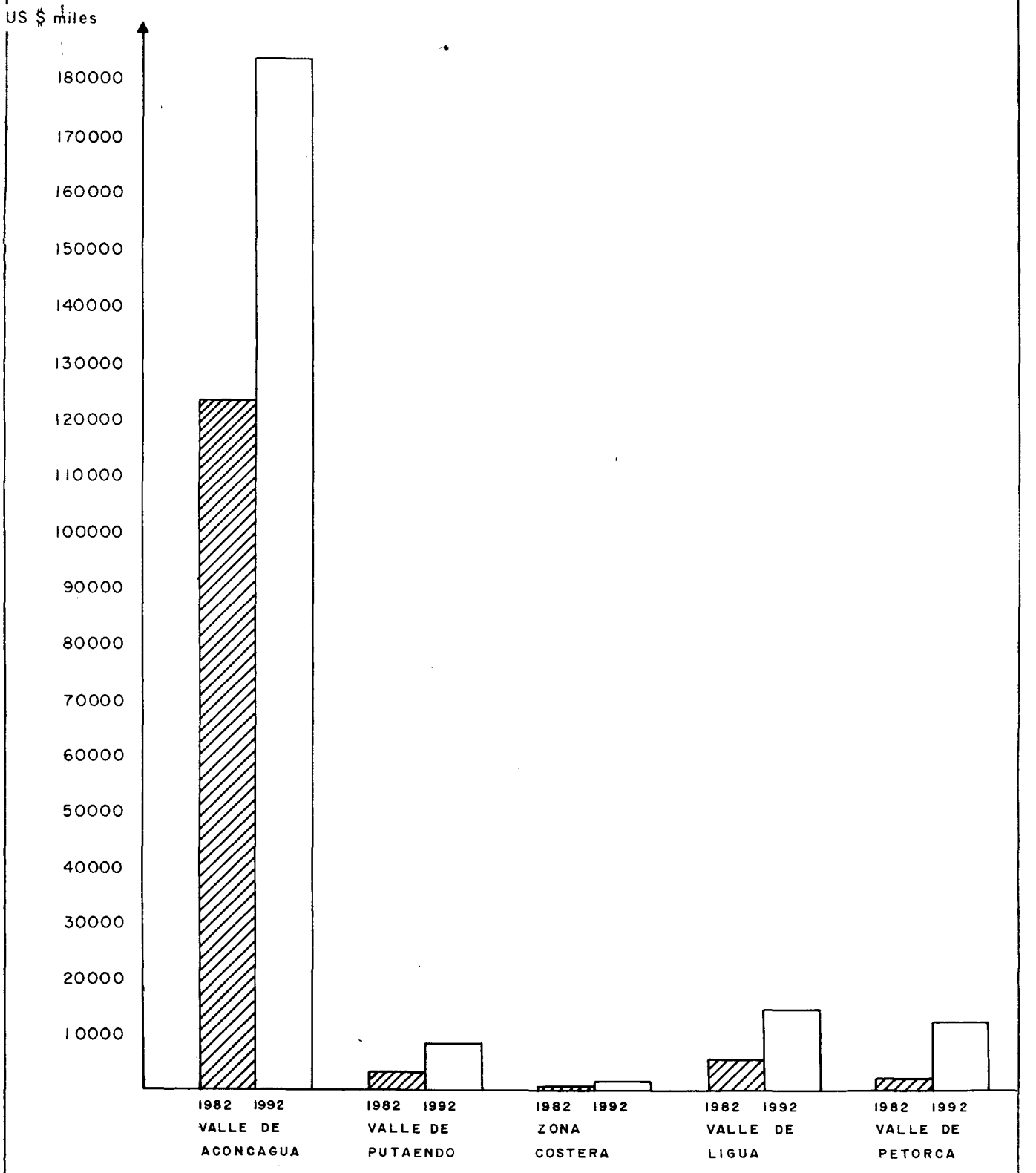


FIGURA 5.2

5.2 AUMENTO EN USO DE FERTILIZANTES

En la actualidad, los fertilizantes utilizados en el área del proyecto se han valorado en la suma de 2.3 millones de dólares al año. En el programa de desarrollo agrícola para elevar el nivel de tecnología se ha recomendado un fuerte incremento en el uso de abonos y se estima que, a pleno desarrollo, el desembolso en fertilizantes llegará a 5.7 millones de dólares. En el Cuadro 5.3 se detalla el uso de fertilizantes y su aumento por zona de planificación y se presenta gráficamente dicha información en la Figura 5.3 En la Zona 1, en la que las prácticas agrícolas son de un nivel relativamente alto, el aumento previsto es de un 63 por ciento, pero en otras zonas, se recomienda incrementar más de tres veces la inversión en fertilizantes. Los aumentos recomendados son especialmente importantes en las Zonas 2 y 7, donde el gasto actual en abonos es poco más de 140 mil dólares y la cantidad recomendada a pleno desarrollo costaría más de 600 mil dólares.

5.3 AUMENTO EN LA MECANIZACION

Al igual que las necesidades de fertilizantes, se espera que la utilización de tractores tenga un fuerte incremento en el futuro. Se ha estimado que actualmente se utilizan aproximadamente 6.9 millones de horas de tractor en el área del estudio, habiéndose proyectado un aumento a 11.4 millones de horas a pleno desarrollo. Las proyecciones se detallan en el Cuadro 5.4 y las diferencias entre zonas se muestran gráficamente en la Figura 5.4.

El Cuadro 5.4 indica que se contempla un aumento reducido de uso de maquinaria en la Zona 1, en la que el nivel de mecanización es relativamente alto en la actualidad. En la Zona 2, sin embargo, se requerirá triplicar el uso de tractores para alcanzar el nivel previsto de productividad agrícola. Las Zonas 4 y 6 necesitarán un número de horas de tractor casi del doble del actualmente utilizado y el aumento en la Zona 7 deberá ser de 2.4 veces el número de horas de tractor actualmente en uso.

CUADRO 5.3 Aumento Estimado en el Uso de Fertilizantes por Zona de Planificación. (miles de US$/año).

Zona	Uso Actual de Fertilizantes	Uso Futuro de Fertilizantes	Aumento en el Uso de Fertiliz.	Cambio Porcentual
1	1.138.5	1.857.5	719.0	63
2	82.5	348.0	265.5	322
3	164.7	569.6	404.9	246
4	670.3	2.124.0	1.453:7	217
5	1/	1/	1/	1/
6	149.1	509.6	360.5	242
7	62.9	293.1	230.2	366
TOTAL	2.268.0	5.701.8	3.433.8	151

1/ Como se demuestra en el Capítulo 3, los proyectos que afectan a la Zona 5 no son factibles.

AUMENTO ESTIMADO EN EL USO DE FERTILIZANTES
POR ZONA DE PLANIFICACION

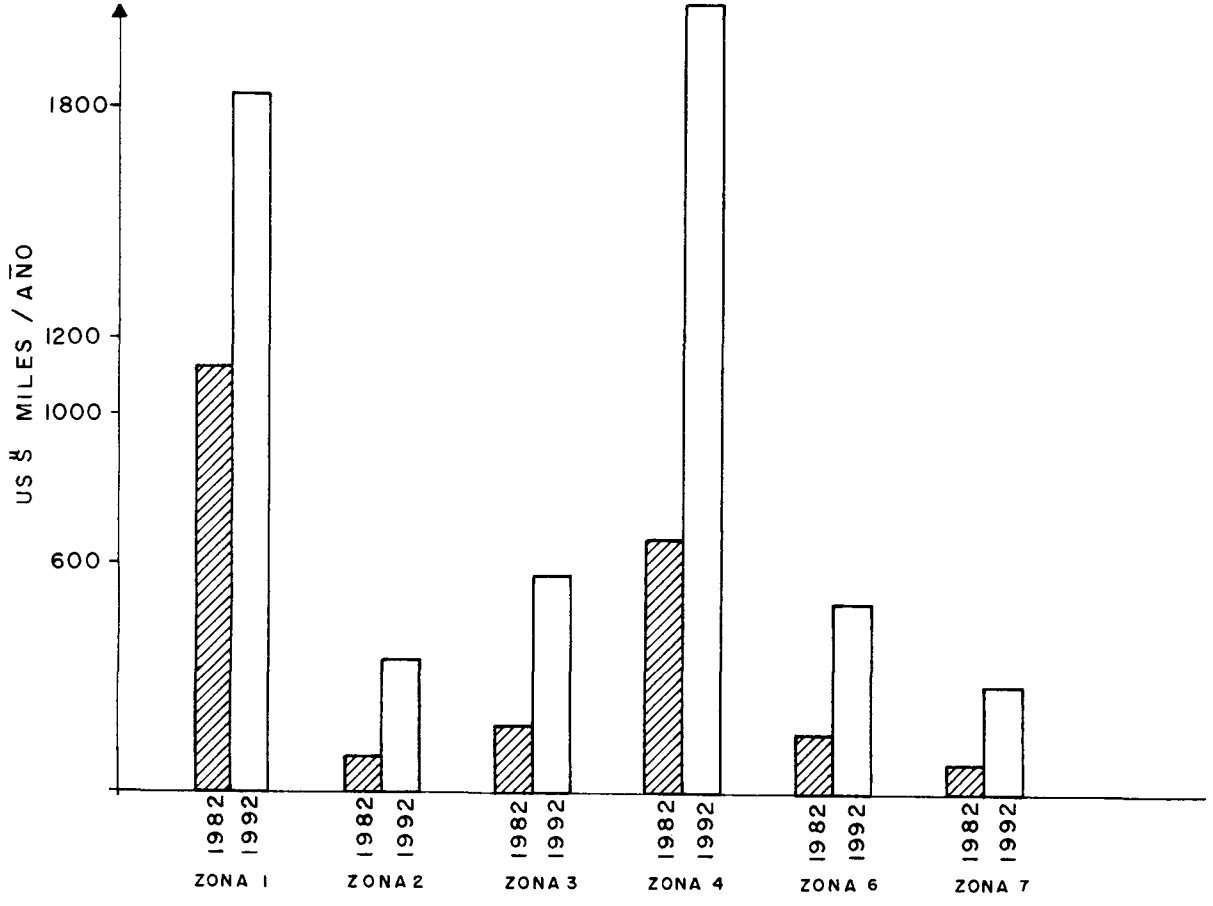


FIGURA 5.3

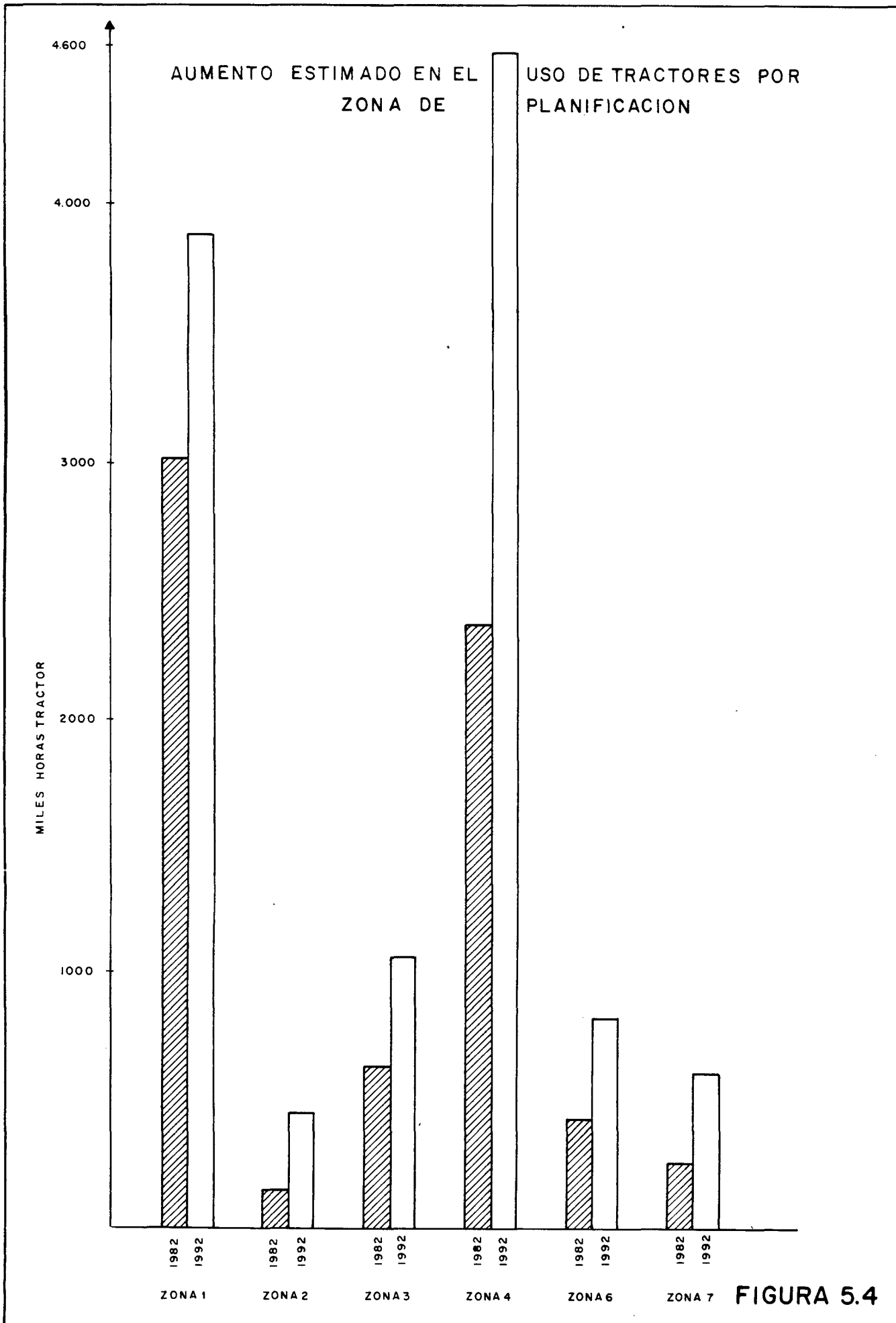

AUMENTO ESTIMADO EN EL USO DE TRACTORES POR
ZONA DE PLANIFICACION
4.600
4.000
3000
2000
1000
MILES HORAS TRACTOR
1982
1992
ZONA 1
ZONA 2
ZONA 3
ZONA 4
ZONA 6
ZONA 7

FIGURA 5.4

CUADRO 5.4 Aumento Estimado en el Uso de Tractores por Zona de Planificación. (miles horas/año).

Zona	Horas Tractor Situación Actual	Horas Tractor Situación Futura	Aumento en las Horas Tractor	Cambio Porcentual
1	3.037.2	3.871.6	834.4	27
2	140.5	453.1	312.7	222
3	621.1	1.066.1	444.9	72
4	2.393.5	4.587.9	2.194.4	92
5	-	-	-	-
6	426.2	833.5	407.4	96
7	246.8	600.0	353.1	143
TOTAL	6.865.3	11.412.2	4.546.9	66

5.4 AUMENTO EN REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

El desarrollo del área del estudio de acuerdo con los proyectos contemplados en el presente informe requerirán de 4.7 millones de jornadas al año, comparados con los 3.7 millones que se han estimado en la situación actual. Por lo tanto, a pleno desarrollo, los proyectos recomendados significarán un aumento en el uso de mano de obra de un millón de jornadas al año. Es difícil convertir con precisión esa cifra en términos de ocupación, debido a la naturaleza estacional de las actividades agrícolas. Sin embargo, si se considera que la fuerza de trabajo está principalmente ocupada durante los seis meses de verano, el aumento de la demanda de mano de obra proporcionaría empleo a más de 8.200 personas. Estos aumentos se detallan por zona en el Cuadro 5.5 y se muestran gráficamente en la Figura 5.5.

Aunque la mayor necesidad de mano de obra se presenta actualmente en la Zona 4, en el futuro será la Zona 1 la que requiera de la mayor fuerza de trabajo, una vez expandida el área de cultivos permanentes. De hecho, el 50 por ciento del incremento total de la demanda de mano de obra deberá ocurrir en la Zona 1.

Siguiendo con la comparación entre zonas, el Cuadro 5.5 indica que el 87 por ciento de la fuerza de trabajo total se encuentra actualmente en el valle del Aconcagua y ese porcentaje tendrá poca variación (al 84 por ciento) en el futuro, a pleno desarrollo.

Con respecto al incremento en los costos de mano de obra, esto sería del orden de 5.6 millones de dólares al año, sobre la base del costo oficial del jornal de US$ 5.22.-

5.5 AUMENTO EN EL INGRESO

Debido a la falta de una información precisa sobre la composición del grupo familiar para los diferentes estratos de tamaño predial en las siete zonas de planificación, es difícil estimar el nivel de ingreso per cápita. Los Cuadros 5.6 y 5.7 muestran el retorno neto promedio por predio y el retorno promedio por hombre-día en cada zona.

CUADRO 5.5 Aumento Estimado en las Jornadas-Año de Mano de Obra por Zona de Planificación

Zona	Jornadas-Año		Aumento	
	Situación Actual	Situación Futura	Jornadas-Año	Empleo Equival. 1/
1	1.143.091	1.683.061	539.970	4.154
2	157.313	219.496	62.183	478
3	669.047	683.923	14.876	114
4	1.400.779	1.612.111	211.332	1.626
5 2/	6.165	6.165	-	-
6	170.720	336.847	166.127	1.278
7	127.731	203.246	75.515	581
TOTAL	3.674.846	4.744.849	1.070.003	8.231

1/ Para la conversión de jornadas en empleo, se supuso que las personas trabajan durante los seis meses de verano, lo que equivale a 130 jornadas.

2/ Al no haber proyectos factibles para dicha zona no se esperan alteraciones significativas en las magnitudes de jornadas/año.

CUADRO 5.6 Ingreso Predial por Zona de Planificación: Promedio Ponderado. (miles de US$/predio/año).

Zona	Ingreso Actual	Ingreso Futuro	Aumento	Cambio Porcentual
1	10.1	20.9	10.8	107
2	1.3	6.4	5.1	392
3	3.6	6.4	2.8	78
4	4.5	10.9	5.4	142
5	-	-	-	-
6	2.6	13.7	11.1	427
7	0.4	7.7	7.3	1.825

AUMENTO ESTIMADO EN LAS JORNADAS-AÑO POR ZONA DE PLANIFICACION

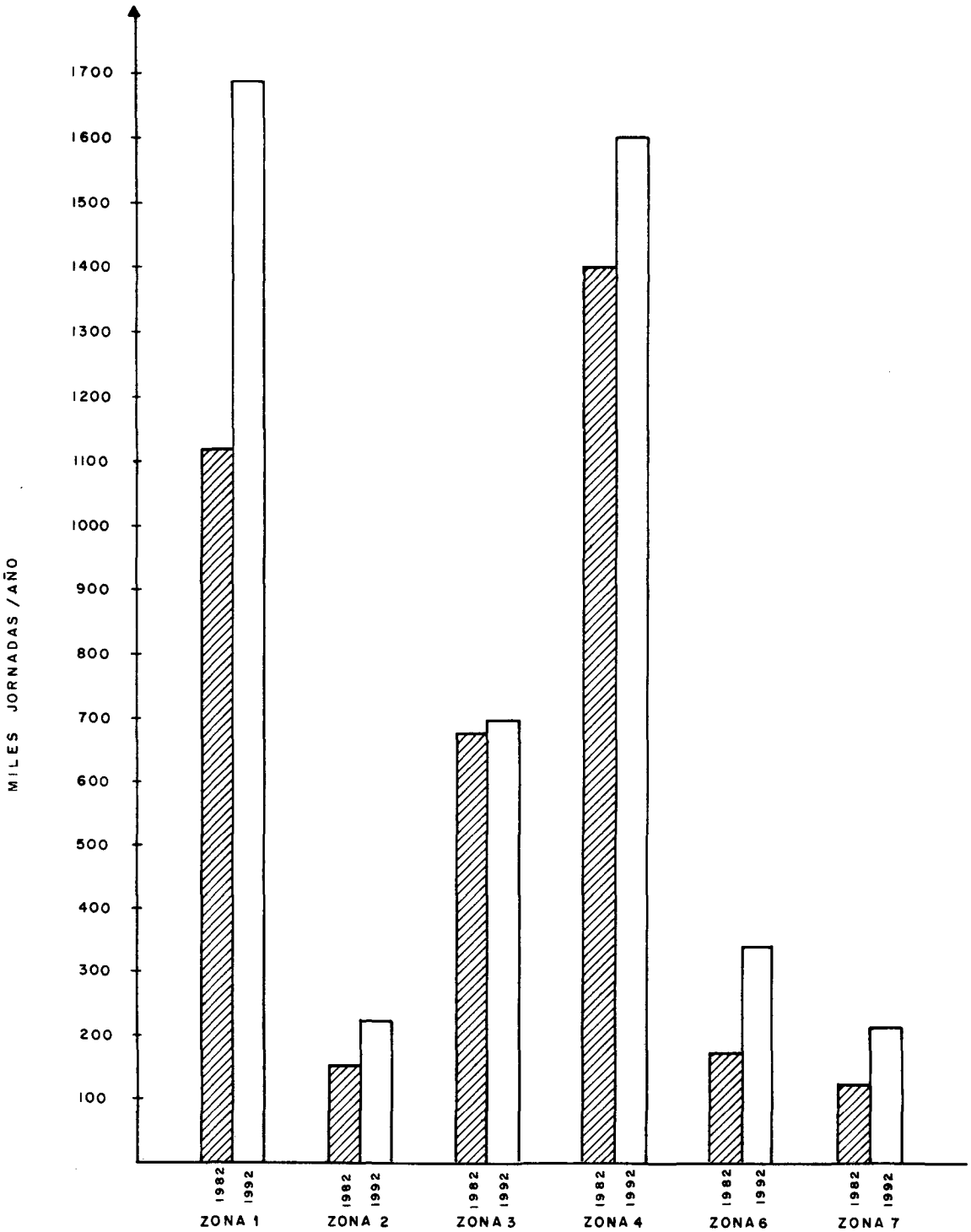


FIGURA 5.5

CUADRO 5.7 Aumento Estimado en el Retorno por Jornada Hombre por Zona de Planificación. (US$/jornada).

Zona	Retorno/Jornada Situación Actual	Retorno/Jornada Situación Futura	Cambio Porcentual
1	15.0	23.3	55
2	6.2	22.4	261
3	6.6	14.3	116
4	10.2	19.8	94
5	-	-	-
6	7.0	27.7	296
7	5.1	22.6	343
Promedio Area del Estudio	10.5	21.1	101

A nivel predial, el ingreso neto anual varía grandemente entre zonas. El monto medio actual de 10.100 dólares al año en la Zona 1 es más del doble del de cualquier otra zona y 25 veces más alto que el de la Zona 7. El efecto de los planes de desarrollo propuestos sería el de elevar notablemente los ingresos prediales en las siete zonas y de reducir las diferencias interzonales. Es así como el promedio a pleno desarrollo proyectado para la Zona 7 es de 7.700 dólares anuales por predio, mientras que en la Zona 1 sería de 20.900 dólares al año, es decir solamente 2.7 veces más alto.

Haciendo una estimación muy general de cinco personas por grupo familiar, los niveles de ingreso per cápita en el área del estudio varían de unos US$ 80 al año, en la Zona 7, a más de US$ 2.000 al año en la Zona 1; usando la misma cifra aproximada para la composición de las familias, las estadísticas proyectadas de ingreso predial indicarían que el ingreso anual per cápita podría subir a US$ 4.000 en la Zona 1, pero solamente a US$ 1.300 en las Zonas 2 y 3.

Los retornos por jornadas indicadas en el Cuadro 5.7 muestran un patrón similar de variación entre las zonas, con los retornos más altos en la Zona 1 y los más bajos en la Zona 7. Sin embargo, es interesante observar la similitud entre las Zonas 1, 2 y 7 en la situación futura, en la que se estima que el retorno por jornada sería del orden de US$ 23.

5.6 AUMENTO EN LA INFRAESTRUCTURA PREDIAL

Sobre la base de un análisis de la información del Censo Agropecuario Nacional, el valor de la infraestructura predial actual se ha estimado en algo menos de 35 millones de dólares. Como lo muestra el Cuadro 5.8 se ha estimado que, en las áreas actualmente bajo canal, no serían necesarias grandes inversiones en nuevas infraestructuras. En total, todo lo que se considera necesario es algo menos de tres millones de dólares. En áreas de nuevo riego en las Zonas 5 y 7, se necesitarían unos 9.3 millones de dólares pero, como no es posible regar esas áreas con proyectos económicamente viables en el presente, esa inversión se pospondría hasta cuando se pueda suministrar el agua necesaria.

Este hecho se ha tomado en cuenta en la Figura 5.6 que muestra el aumento en capital predial requerido en las áreas bajo canal por zona de planificación. En esa figura, el patrón familiar de distribución se evidencia nuevamente. Las Zonas 1 y 4 cuentan con prácticamente toda la infraestructura predial del área del estudio, mientras que las Zonas 2, 3, 6 y 7 tienen en conjunto menos del 20 por ciento del total.

AUMENTO ESTIMADO EN LA INFRAESTRUCTURA PREDIAL
POR ZONA DE PLANIFICACION

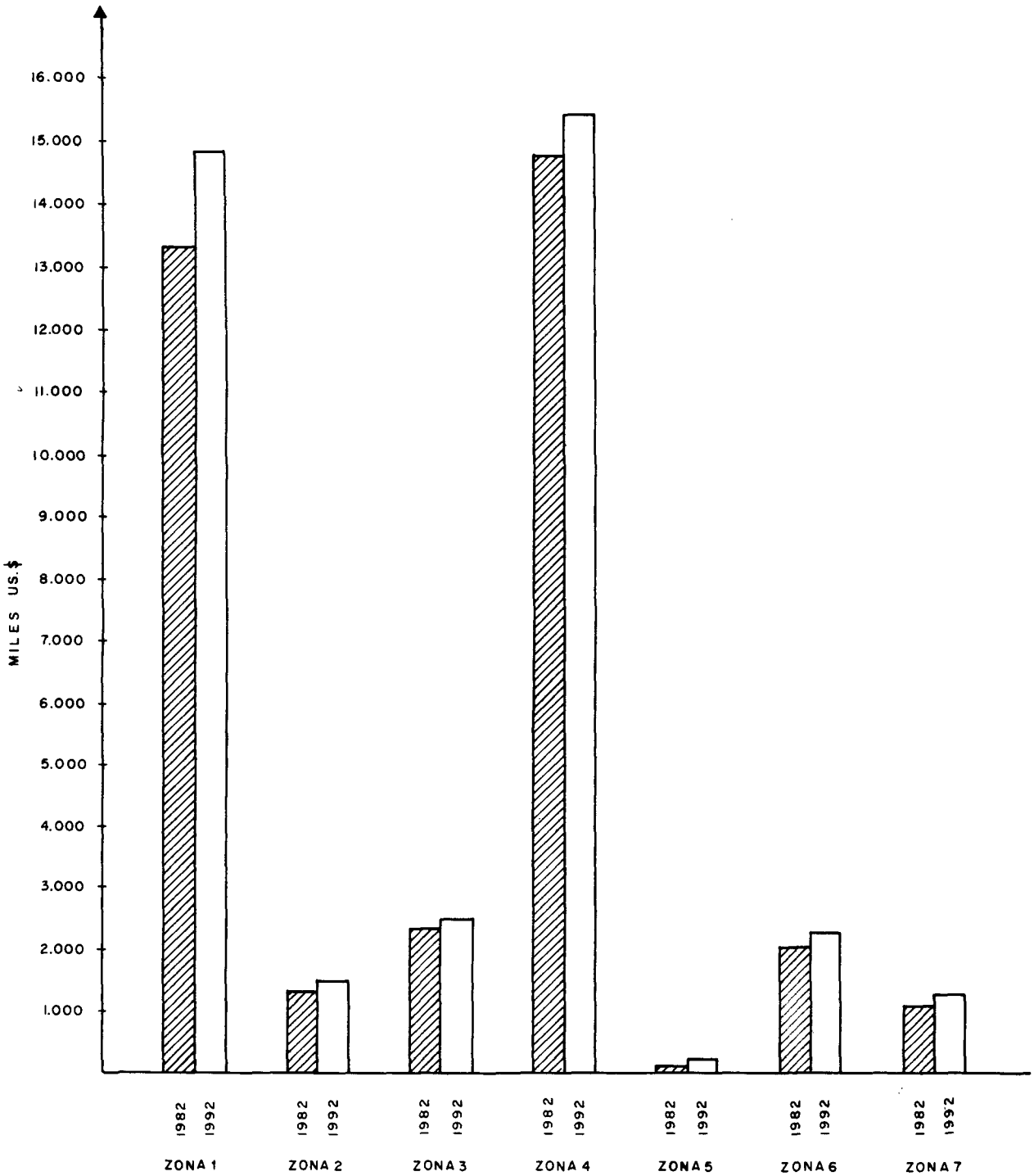


FIGURA 5.6

CUADRO 5.8 Aumento Estimado en la Infraestructura Predial por Zona de Planificación en Precios Financieros sin IVA. (Miles de US$ en dólares de Junio de 1978).

Zona de Planificación	Maquinaria Situación Actual	Maquinaria Situación Futura			Aumento en la Maquinaria
		Areas Actuales Bajo Canal	Areas Nuevas Bajo Canal	Sub-Total	
1	13.377.527	14.852.243	-	14.852.243	1.474.716
2	1.325.932	1.468.162	-	1.468.162	142.230
3	2.359.722	2.444.418	-	2.444.418	84.696
4	14.743.531	15.437.053	-	15.437.053	693.522
5	61.087	232.060	8.547.279	8.779.339	8.718.252
6	2.014.814	2.262.241	-	2.262.241	247.427
7	1.033.216	1.203.372	730.747	1.934.119	900.903
TOTAL	34.915.829	37.899.549	9.278.026	47.177.575	12.261.746

5.7 AUMENTO EN EL INGRESO FISCAL

El ingreso fiscal aumentaría a consecuencias del proyecto. Las fuentes potenciales de rentas públicas incluyen lo siguiente:

a) mayores ingresos personales y, por consiguiente, mayores impuestos a la renta;

b) mayor empleo y, por lo tanto, mayores impuestos a la renta;

c) aumento en el suministro de agua y seguridad de riego, por lo que podrían percibirse tarifas de riego o tarifas de desarrollo;

d) mayor producción y, por lo tanto, mayor percepción de IVA.

La última de esas fuentes de ingresos puede evaluarse con bastante facilidad, pero los puntos a) y b) necesitarían análisis detallados que quedan fuera del alcance de este estudio.

Lo relativo a la capacidad de pago de los productores para posibles cobros de los servicios de desarrollo se trata en el Capítulo 4. En total, se estima que los agricultores estarían en condiciones de pagar, a pleno desarrollo, 13.0 millones de dólares en el área del estudio en conjunto. En el Cuadro 5.9, se detalla el posible servicio de esos pagos, sobre la base de que se podría cobrar a los agricultores hasta el 25 por ciento de los beneficios netos que obtendrían con la implementación de los proyectos.

De hecho, los proyectos recomendados no afectarían en forma directa a una gran parte de la Zona 7 (sectores de riego 24 a 29) y, por lo tanto, salvo que los proyectos específicos para esos sectores se hicieran factibles por otras consideraciones, el ingreso fiscal por este concepto sería aproximadamente de 12.6 millones de dólares al año, a pleno desarrollo.

El aumento en la percepción del IVA que resultaría del incremento de la producción agrícola se indica en el Cuadro 5.10. En total, el fisco percibiría anualmente 16.3 millones de dólares adicionales a pleno desarrollo. De ese monto, aproximadamente un 75 por ciento se generaría en el valle del Aconcagua.

CUADRO 5.9 Ingreso Potencial del Fisco Derivado de Tarifas de Riego o Desarrollo.

Zona	Tarifas potenciales millones de US$/año
1	5.212
2	0.842
3	0.187
4	4.475
5	-
6	1.883
7	0.402
TOTAL	13.001

5.8 IMPACTO SOBRE EL PRODUCTO GEOGRAFICO BRUTO

El último indicador directo de los beneficios derivados de los proyectos recomendados es el efecto que ellos tendrían sobre la economía regional. Sobre la base de las proyecciones hechas del crecimiento natural de la economía nacional, que se consignaron en el documento de trabajo Análisis Macroeconómico de la V Región 1/, se ha estimado el impacto de los proyectos a pleno desarrollo, tanto sobre el sector agrícola como sobre la economía regional en conjunto.

Se estima que la tasa de crecimiento del sector agrícola regional subiría del 5.6 por ciento al 9.0 por ciento anual por efecto del desarrollo recomendado en este estudio. Sobre la economía regional, dicho efecto representaría un incremento de 0.2 por ciento aproximadamente en la tasa anual de crecimiento, que subiría de 6.7 a 6.9 por ciento.

1/ CICA, 1979

CUADRO 5.10 Aumento Estimado en la Recaudación del IVA por Zona de Planificación. (miles US$ Junio de 1978)

Zona	Recaudación IVA Situación Actual	Recaudación IVA Situación Futura	Aumento en la Recaudación
1	5.454.86	10.191.40	4.736.54
2	603.56	1.682.72	1.079.22
3	2.555.80	3.529.88	974.08
4	16.688.48	23.060.58	6.372.10
5	71.06	296.92	225.86
6	1.099.30	2.983.00	1.883.70
7	413.66	1.448.42	1.034.76
TOTAL	26.886.72	43.192.98	16.306.26

En el Cuadro 5.11, se indican las tasas de crecimiento previstas, con los proyectos recomendados y sin ellos.

5.9 EFECTOS INDIRECTOS

Por instrucciones explícitas de ODEPLAN, se han excluído de los análisis todos los efectos indirectos de los proyectos. Sin embargo, no será posible dejarlos totalmente de ládo al llegar a una conclusión final sobre los costos y beneficios del proyecto de desarrollo integral de los valles de Aconcagua, Putaendo, Ligua y Petorca. Se puede tener una muy somera indicación de los beneficios indirectos aplicando multiplicadores deducidos en otros países a los diversos beneficios directos que se han analizado en las secciones precedentes.

Por ejemplo, se considera aceptable un multiplicador de 1.25 a 1.35 para el impacto en el resto de la economía del incremento de la producción en el sector primario. El incremento directo de los beneficios en función de la producción total se ha estimado en 82 millones de dólares al año, a pleno desarrollo (Cuadro 5.2) y, por lo tanto, los beneficios indirectos podrían llegar a unos 20 millones de dólares al año.

En cuanto al empleo, se ha estimado que el desarrollo agrícola redundarían en la creación de 8.200 nuevas plazas. Aplicando un multiplicador de 1.2 a esa cifra, se podría considerar la generación indirecta de 1.650 plazas adicionales.

Los multiplicadores comúnmente aceptados para los efectos sobre el ingreso familiar varían desde 1.2 hasta 1.5 en ciertos casos y, aún aceptando el menor de esos factores, la generación de ingresos indirectos sería del orden de 11 millones de dólares anuales.

De este modo, aunque las cifras mencionadas no pueden considerarse estimaciones precisas, no cabe duda de que el desarrollo de los valles de Aconcagua, Putaendo, Ligua y Petorca proporcionaría considerables beneficios indirectos a la V Región.

CUADRO 5.11 Impacto Estimado el Proyecto en el GPGB Sectorial y Regional. (Miles de $ de 1965).

Sector	Sin Proyecto			Con Proyecto		
	GPGB 1982	Crecimiento Anual 1/ (%)	GPGB 1992	GPGB 1982	Crecimiento Anual (%)	GPGB 1992
Agricultura	257.0	5.6	443.2	257.0	9.0	608.4
Total V Región	4.096.4	6.7	7.835.1	4.096.4	6.9	8.000.3

1/ : Se ha supuesto que se mantendrían las tasas de crecimiento estimadas para el período 1977-1983.

CAPITULO 6

Proyectos Integrales de Propositos Multiples

CAPITULO 6

PROYECTOS INTEGRALES DE PROPOSITOS MULTIPLES: RIEGO Y GENERACION DE ENERGIA HIDROELECTRICA

		Pág.
6.1	Proyecto Integral de Riego para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca con sondajes de 9 m^3/s en Curimón y una Central Hidroeléctrica de pasada.	6.1
6.1.1	Beneficios y Costos de Desarrollo Hidroeléctrico	6.2
6.1.2	Evaluación Económica del Proyecto de Propósitos Múltiples	6.2
6.1.3	Análisis de Sensibilidad	6.4
6.1.4	Financiamiento del Proyecto de Propósitos Múltiples	6.6
6.2	Proyecto Integral de Riego para los valles de Ligua y Petorca con Embalse Los Angeles de 136 Mm^3 y una Central Hidroeléctrica de cola.	6.8
6.2.1	Beneficios y Costos del Desarrollo Hidroeléctrico	6.8
6.2.2	Evaluación Económica del Proyecto de Propósitos Múltiples	6.9
6.2.3	Análisis de Sensibilidad	6.12
6.3	Proyecto Integral de Riego para los valles de Aconcagua, Ligua, Petorca y Zona Costera con Embalse Los Angeles de 370 Mm^3 y Centrales Hidroeléctricas de cola y a pie de muro.	6.13
6.3.1	Beneficios y Costos del Desarrollo Hidroeléctrico	6.13
6.3.2	Evaluación del Proyecto de Propósitos Múltiples	6.14
6.3.3	Análisis de Sensibilidad	6.16
6.4	Conclusiones	6.16

6. PROYECTOS INTEGRALES DE PROPOSITOS MULTIPLES: RIEGO Y GENERACION DE ENERGIA HIDROELECTRICA

Este Capítulo tiene por objeto el estudio de la factibilidad técnica y económica de incorporar desarrollos hidroeléctricos a los siguientes proyectos integrales de riego, previamente analizados en el Capítulo 3 de este Tomo:

- Proyecto Integral de Riego para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca con sondajes de 9 m3/s en Curimón compartidos.

- Proyecto Integral de Riego para los valles de Ligua y Petorca con Embalse Los Angeles de 136 Mm3.

- Proyecto Integral de Riego para los valles de Aconcagua, Ligua, Petorca y Zona Costera con Embalse Los Angeles de 370 Mm3.

Los desarrollos hidroeléctricos seleccionados son aquellos que permiten maximizar el incremento de los beneficios netos actualizados, manteniendo inalterados tanto los recursos de agua requeridos como los beneficios generados por los proyectos integrales de riego. Dado que la implementación de los desarrollos hidroeléctricos se encuentra estrechamente ligada a la de los proyectos de riego, fueron evaluados, en primera instancia, en términos marginales para determinar su factibilidad económica. Estos resultados se encuentran en el Capítulo 7 del Tomo V.

A continuación, se efectúa la evaluación económica de los proyectos de propósitos múltiples que integran ambos usos del recurso.

6.1 PROYECTO INTEGRAL DE RIEGO PARA LOS VALLES DE ACONCAGUA, LIGUA Y PETORCA CON SONDAJES DE 9 m3/s EN CURIMON Y UNA CENTRAL HIDROELECTRICA DE PASADA

El análisis del proyecto integral de riego efectuado en la sub-sección 3.3.1 del Capítulo 3 de este Tomo demostró que constituye una solución económicamente factible para el desarrollo de la parte baja del valle de Aconcagua y los sectores de riego 18 al 22 del valle de Ligua y el sector de riego 30 del valle de Petorca.

Posteriormente, en la ampliación al estudio principal se determinó la posibilidad de aprovechar los recursos disponibles para la generación de energía hidroeléctrica mediante la implementación de una central de pasada a 700 metros aguas abajo del eje del muro del Embalse Los Angeles, sin que ello signifique alterar las disponibilidades de agua para riego.

6.1.1 Beneficios y Costos del Desarrollo Hidroeléctrico

La central hidroeléctrica genera un promedio anual de 122.6 GWh de energía y 7.3 MW de potencia, lo que determina un ingreso anual, como se muestra en el Cuadro 6.1, de 3.1 millones de dólares en precios económicos.

CUADRO 6.1 Beneficios y Costos de la Central Hidroeléctrica de Pasada (millones de dólares)

Partida	Precios Económicos	Precios Financieros
Beneficios Anuales	3.075	3.383
Costo Total de Inversión	17.924	18.477
Costo de Operación	0.296	0.305

La inversión total asciende a 17.9 millones de dólares que contempla las obras propias de la central y el mayor costo del canal El Paico y el túnel El Sauce. Los costos de operación de este desarrollo ascienden a 296 mil dólares.

Los antecedentes relativos a beneficios y costos del proyecto integral de riego se presentan en la sub-sección 3.3.3.5 del Capítulo 3 de este Tomo.

6.1.2 Evaluación Económica del Proyecto de Propósitos Múltiples

En el Cuadro 6.2 se presenta la evaluación económica del proyecto integral de riego junto con el desarrollo hidroeléctrico propuesto.

CUADRO 6.2 Evaluación Económica del Proyecto Integral de Riego para los Valles de Aconcagua, Ligua y Petorca con sondajes en Curimón y una Central Hidroeléctrica de Pasada (millones de US$ de Junio de 1978)

ITEM	Año de Desarrollo													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14-54
BENEFICIOS														
Beneficios del Proy. 1/	-	-	0,618	1,235	2,381	3,527	4,675	7,859	11,043	14,368	17,694	21,018	21,688	22,358
Beneficios Hidroelec. 2/	-	-	-	-	3,075	3,075	3,075	3,075	3,075	3,075	3,075	3,075	3,075	3,075
Beneficios Totales	-	-	0,618	1,235	5,456	6,602	7,750	10,934	14,118	17,443	20,769	24,093	24,763	25,433
COSTOS DE INVERSION														
Proy. de Desarrollo 1/	5,758	10,816	5,016	11,011	0,266	0,266	0,087	0,087	0,087	-	-	-	-	-
Hidroelectricidad 2/	0,590	3,894	8,710	4,730	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sub-Total	6,348	14,710	13,726	15,741	0,266	0,266	0,087	0,087	0,087	-	-	-	-	-
COSTOS DE OPERACION														
Proy. de Desarrollo 1/	1,103	1,509	1,822	1,822	2,197	2,197	2,197	2,197	2,197	2,197	2,197	2,197	2,197	2,197
Hidroelectricidad 2/	-	-	-	-	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296
Sub-Total	1,103	1,509	1,822	1,822	2,493	2,493	2,493	2,493	2,493	2,493	2,493	2,493	2,493	2,493
COSTOS TOTALES	7,451	16,219	15,548	17,563	2,759	2,759	2,580	2,580	2,580	2,493	2,493	2,493	2,493	2,493
FLUJO DE CAJA NETO	(7,451)	(16,219)	(14,930)	(16,328)	2,697	3,843	5,170	8,354	11,538	14,950	18,276	21,600	22,270	22,940

VPN 8% 105.374
VPN 12% 36.870
VPN 16% 7.821

1/ : Ver Cuadro 3.25
2/ : Ver Cuadro 6.1

Tasa Interna de Retorno : 18.0%

Cabe recordar que en la sub-sección 3.3.3.5 del Capítulo 3 se determinó que el proyecto integral de riego es económicamente factible con un valor presente neto de 35.0 millones de dólares y una tasa interna de retorno de 19.4 por ciento. La incorporación del desarrollo hidroeléctrico eleva dicho valor presente neto a 36.9 millones de dólares. Sin embargo, la tasa interna de retorno disminuye a un 18 por ciento por el efecto de incorporar una nueva actividad, como lo es el desarrollo hidroeléctrico, con una rentabilidad menor (13.6 por ciento) que la del proyecto original.

En el Cuadro 6.3 se presenta la evaluación del proyecto de propósitos múltiples en precios financieros.

El proyecto tiene un valor presente neto de 32.9 millones de dólares y una tasa interna de retorno de 16.9 por ciento.

En síntesis, el resultado del análisis indica que dicho proyecto es económicamente factible y se recomienda su implementación.

6.1.3 Análisis de Sensibilidad

En síntesis, el proyecto de propósitos múltiples es económicamente factible y tendrían que ocurrir cambios considerables en las condiciones bajo las cuales se llevó a cabo el análisis, para que la conclusión principal se invierta. Ello se hace manifiesto a través de los resultados de las pruebas de sensibilidad a que fue sometido el análisis principal, los que se presentan en el Cuadro 6.4.

Aún cuando los beneficios efectivos hubiesen sido sobreestimados en un 20 por ciento y los costos subestimados en igual porcentaje, el proyecto de propósitos múltiples sigue siendo económicamente viable con un valor presente neto de 7.4 millones de dólares. Por su parte, los beneficios tendrían que experimentar una reducción de más de un 39.9 por ciento o los costos aumentar en más de un 66.6 por ciento para que el proyecto tenga una rentabilidad de menos de un 12 por ciento que es igual al costo alternativo del capital utilizado a lo largo de este estudio.

CUADRO 6.3 Evaluación del Proyecto Integral de Riego para los Valles de Aconcagua, Ligua y Petorca con Sondajes de 9 m3/s en Curimón y una Central Hidroeléctrica de Pasada. Precios Financieros. (millones de US$ de Junio de 1978)

ITEM	Año de Desarrollo													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14-54
BENEFICIOS														
Beneficios del Proy. 1/	-	-	0,707	1,414	2,695	3,976	5,321	8,676	12,031	15,429	18,827	22,158	22,775	23,392
Beneficios Hidroelect. 2/	-	-	-	-	3,383	3,383	3,383	3,383	3,383	3,383	3,383	3,383	3,383	3,383
Beneficios Totales	-	-	0,707	1,414	6,078	7,359	8,704	12,059	15,414	18,812	22,210	25,541	26,158	26,775
COSTOS DE INVERSION														
Proy de Desarrollo 1/	6,294	11,964	5,791	12,397	0,294	0,294	0,096	0,096	0,096	-	-	-	-	-
Hidroelectricidad 2/	0,608	4,014	8,979	4,876										
Sub-Total	6,902	15,978	14,770	17,273	0,294	0,294	0,096	0,096	0,096	-	-	-	-	-
COSTOS DE OPERACION														
Proy. de Desarrollo 1/	1,682	2,342	2,681	2,681	3,086	3,086	3,086	3,086	3,086	3,086	3,086	3,086	3,086	3,086
Hidroelectricidad 2/	-	-	-	-	0,305	0,305	0,305	0,305	0,305	0,305	0,305	0,305	0,305	0,305
Sub-Total	1,682	2,342	2,681	2,681	3,391	3,391	3,391	3,391	3,391	3,391	3,391	3,391	3,391	3,391
COSTOS TOTALES	8,584	18,230	17,451	19,954	3,685	3,685	3,487	3,487	3,487	3,391	3,391	3,391	3,391	3,391
FLUJO DE CAJA NETO	(8,584)	(18,320)	(16,744)	(18,540)	2,393	3,674	5,217	8,572	11,927	15,421	18.819	22,150	22,767	23,384

VPN 8% 102.290
VPN 12% 32.881
VPN 16% 3.650

1/ : Ver Cuadro 3.26
2/ : Ver Cuadro 6.2

Tasa Interna de Retorno: 16.9%

CUADRO 6.4 Análisis de Sensibilidad de Beneficios y Costos

	Prueba de Sensibilidad	Valor Actual Neto 12% (millones de US$)
1.	Costos incrementados en 20% y Beneficios reducidos en 20%	7.368
2.	Resultado del Análisis General	36.889
3.	Costos reducidos en 20% y Beneficios incrementados en 20%	66.410
		(Porcentaje)
4.	Incremento de Costos para modificar la conclusión general	66.6
5.	Reducción de Beneficios para modificar la conclusión general	39.9

6.1.4 Financiamiento del Proyecto de Propósitos Múltiples

En la Sección 4.5 del Capítulo 4 de este Tomo se presenta el detalle del Programa de Desarrollo para las Zonas 6 y 7 que contempla el plan que se recomienda implementar. De dicho análisis se concluye que los agricultores de estas zonas pueden reembolsar un 43.6 por ciento de los costos que involucra el programa.

El Cuadro 6.5, muestra los ingresos y costos del nuevo programa que resulta del proyecto de propósitos múltiples. El valor presente neto del flujo de caja es de menos 7.5 millones de dólares y la tasa interna de retorno es de 9.4 por ciento. La incorporación del desarrollo hidroeléctrico aumenta considerablemente la capacidad de los agricultores para reembolsar las inversiones de 43.6 por ciento en el programa original a un 78.7 por ciento en el nuevo.

CUADRO 6.5 Programa de Desarrollo Integral: Valles de Ligua y Petorca con Desarrollo Hidroeléctrico
Precios Financieros en millones de US$ de Junio de 1978.

ITEM	Año de Desarrollo														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15-54
INGRESOS															
Programa Original 1/	-	0,217	0,217	0,217	0,368	0,422	0,676	0,730	0,783	1,298	1,351	1,405	1,458	1,512	3,336
Hidroelectricidad 2/	-	-	-	-	3,383	3,383	3,383	3,383	3,383	3,383	3,383	3,383	3,383	3,383	3,383
TOTAL INGRESOS	-	0,217	0,217	0,217	3,751	3,805	4,059	4,113	4,166	6,766	4,734	4,788	4,841	4,895	6,719
COSTOS TOTALES															
Programa Original 1/	0,372	3,307	6,029	12,636	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971
Hidroelectricidad 2/	0,608	4,014	8,979	4,876	0,305	0,305	0,305	0,305	0,305	0,305	0,305	0,305	0,305	0,305	0,305
TOTAL COSTOS	0,980	7,321	15,008	17,512	1,276	1,276	1,276	1,276	1,276	1,276	1,276	1,276	1,276	1,276	1,276
FLUJO DE CAJA NETO	(0,980)	(7,104)	(14,791)	(17,295)	2,475	2,529	2,783	2,837	2,890	5,490	3,458	3,512	3,565	3,619	5,443

1/ Ver Cuadro 4.13
2/ Ver Cuadro 6.3

CUADRO 6.6 Programa de Desarrollo Integral: Valles de Ligua y Petorca Compartiendo el Costo del Canal El Paico con el Proyecto de Hidroelectricidad
Precios Financieros en millones de US$ de Junio de 1978.

ITEM	Año de Desarrollo														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15-54
BENEFICIOS															
Beneficios del Programa 1/	-	0,217	0,217	0,217	0,368	0,422	0,676	0,730	0,783	1,298	1,351	1,405	1,458	1,512	3,336
Beneficios Totales	-	0,217	0,217	0,217	0,368	0,422	0,676	0,730	0,783	1,298	1,351	1,405	1,458	1,512	3,336
COSTOS DE INVERSION															
Programa 1/	0,372	3,307	6,029	12,636	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971
Menos proporción Canal El Paico financiado por hidroelectricidad	0,120	0,965	1,195	1,043	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTO TOTAL	0,252	2,342	4,834	11,593	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971	0,971
FLUJO DE CAJA NETO	(0,252)	(2,125)	(4,617)	(11,376)	(0,603)	(0,549)	(0,295)	(0,241)	(0,188)	0,327	0,380	0,434	0,487	0,541	2,365

1/ Ver Cuadro 4.13

Si el desarrollo hidroeléctrico es ejecutado por una entidad diferente a la encargada de la implementación del proyecto integral de riego, es necesario definir un criterio para distribuir los costos del Canal El Paico de 12.6 m3/s considerando que el riego requiere tan sólo de 4.3 m3/s.

Se propone como criterio de que el proyecto integral de riego financie una proporción 4.3/12.6 de la inversión del canal. El monto resultante es de 3.5 millones de dólares en valor presente a una tasa de descuento del 12 por ciento, en reemplazo de los 5.9 millones de dólares en valor presente originales. En el Cuadro 6.6 se indica el flujo de caja neto del programa original deducidos la proporción del costo del canal que deberá ser financiado por la entidad que ejecute el desarrollo hidroeléctrico y su valor presente neto es de menos 8.8 millones de dólares.

Bajo esta alternativa los agricultores financian un 51.3 por ciento de los costos totales del desarrollo. La tasa interna de retorno es de 6.2 por ciento, superior al 5.4 por ciento del programa original pero inferior a la del programa múltiple. Por su parte, al incorporar este ahorro de costos en la evaluación económica del proyecto integral de riego sólo con el fin de determinar su impacto sobre la rentabilidad, el valor presente neto se eleva a 37.0 millones de dólares y la tasa interna de retorno alcanza a un 19.8 por ciento.

6.2 PROYECTO INTEGRAL DE RIEGO PARA LOS VALLES DE LIGUA Y PETORCA CON EMBALSE LOS ANGELES DE 136 Mm3 Y UNA CENTRAL HIDROELECTRICA DE COLA

En el análisis de este proyecto integral de riego que se presenta en la sub-sección 3.4.1 del Capítulo 3 de este Tomo se concluyó que no es una solución económicamente factible para el riego de los valles de Ligua y Petorca. Sin embargo, se determinó la posibilidad de incorporar al proyecto el aprovechamiento del recurso para la generación de energía mediante una central hidroeléctrica de cola, ubicada en la puntilla frente al aeródromo de Pitipeumo.

6.2.1 Beneficios y Costos del Desarrollo Hidroeléctrico

Con una generación de energía de 72 GWh promedio al año y 11.0 MW de potencia, la central produce un ingreso de 1.9 millones de dólares y 2.1 millones de dólares en precios económicos y financieros respectivamente, tal como se aprecia en el Cuadro 6.7.

CUADRO 6.7 Beneficios y Costos de la Central Hidroeléctrica de Cola (millones de dólares de Junio de 1978)

Partida	Precios Económicos	Precios Financieros
Beneficios Anuales	1.936	2.130
Costo Total de Inversión	9.379	9.669
Costo de Operación	0.209	0.215

La inversión total necesaria asciende a 9.4 millones de dólares y la operación de la central significa un gasto de 209 mil dólares al año. Mayores detalles respecto a los costos se encuentran en el Capítulo 7 del Tomo V.

Los antecedentes relativos al proyecto integral de riego se presentan en la sub-sección 3.4.1.5 del Capítulo 3 de este Tomo.

6.2.2 Evaluación Económica del Proyecto de Propósitos Múltiples

En el Cuadro 6.8 se presenta el flujo de caja neto que resulta en el proyecto de propósitos múltiples.

El valor presente neto es de menos 12.1 millones de dólares a una tasa de descuento del 12 por ciento y la tasa interna de retorno es de 9.9 por ciento. Ambos indicadores mejoran levemente en relación a los del proyecto integral de riego, pero demuestran que el proyecto no es económicamente factible, a pesar del aprovechamiento del recurso para generar energía.

En este caso, al igual que en el analizado en la sub-sección 6.1 el desarrollo hidroeléctrico ha sido concebido de tal forma de no alterar las disponibilidades de agua para riego.

El aporte del desarrollo hidroeléctrico es marginal y no permite modificar las conclusiones relativas a la factibilidad del proyecto de riego.

El resultado del análisis anterior en precios financieros se presenta en el Cuadro 6.9. El valor presente neto del flujo de caja es de menos 16.7 millones de dólares y la tasa interna de retorno es de un 9.2 por ciento.

CUADRO 6.8 Evaluación Económica del Proyecto Integral de Riego para los Valles de Ligua y Petorca con Embalse Los Angeles de 136 Mm3 y una Central Hidroeléctrica de Cola (millones de US$ de Junio de 1978)

ITEM	Año de Desarrollo															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16-56
BENEFICIOS																
Beneficios del Proyecto 1/	-	-	-	-	0,002	0,003	1,301	2,598	3,898	5,270	6,643	7,934	9,226	10,517	11,733	12,948
Beneficios Hidroelectricidad 2/	-	-	-	-	-	-	1,936	1,936	1,936	1,936	1,936	1,936	1,936	1,936	1,936	1,936
Beneficios Totales	-	-	-	-	0,002	0,003	3,237	4,534	5,834	7,206	8,579	9,870	11,162	12,453	13,669	14,884
COSTOS DE INVERSION																
Proyecto de Desarrollo 1/	1,073	1,907	9,681	15,075	21,746	19,871	1,200	1,200	1,200	1,200	-	-	-	-	-	-
Hidroelectricidad 2/	-	-	0,250	1,741	5,057	2,331	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sub-Total	1,073	1,907	9,931	16,816	26,803	22,202	1,200	1,200	1,200	1,200	-	-	-	-	-	-
COSTOS DE OPERACION																
Proyecto de Desarrollo 1/	0,001	0,001	0,001	0,340	0,340	0,643	1,111	1,111	1,111	1,111	1,111	1,111	1,111	1,111	1,111	1,111
Hidroelectricidad 2/	-	-	-	-	-	-	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209
Sub-Total	0,001	0,001	0,001	0,340	0,340	0,643	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320
COSTOS TOTALES	1,074	1,908	9,932	17,156	27,143	22,845	2,520	2,520	2,520	2,520	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320
FLUJO DE CAJA NETO	(1,074)	(1,908)	(9,932)	(17,156)	(27,141)	(22,842)	0,717	2,014	3,314	4,686	7,259	8,550	9,842	11,133	12,349	13,564

VPN 8% 18.326
VPN 12% (12.060)
VPN 16% (21.534)

1/ Ver Cuadro 3.39
2/ Ver Cuadro 6.7

Tasa Interna de Retorno : 9,9%

CUADRO 6.9 Evaluación del Proyecto Integral de Riego para los Valles de Ligua y Petorca con Embalse Los Angeles de 136 Mm3 y una Central Hidroeléctrica de Cola. Precios Financieros en millones de US$ de Junio de 1978.

ITEM	Año de Desarrollo															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16-56
BENEFICIOS																
Beneficios del Proyecto 1/	-	-	-	-	0,003	0,006	1,240	2,657	4,074	5,554	7,035	8,305	9,575	10,845	12,047	13,250
Beneficios Hidroelectricidad 2/	-	-	-	-	-	-	2,130	2,130	2,130	2,130	2,130	2,130	2,130	2,130	2,130	2,130
Beneficios Totales	-	-	-	-	0,003	0,006	3,370	4,787	6,204	7,684	9,165	10,435	11,705	12,975	14,177	15,380
COSTOS DE INVERSION																
Proyecto de Desarrollo 1/	1,174	2,097	10,617	16,676	24,113	22,108	1,317	1,317	1,317	1,317	-	-	-	-	-	-
Hidroelectricidad 2/	-	-	0,258	1,795	5,213	2,403	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Canal Paico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras Aducción y Caída	-	-	0,258	1,637	4,738	1,981	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Línea de Transmisión	-	-	-	0,158	0,475	0,422	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sub-Total	1,174	2,097	10,875	18,471	29,326	24,511	1,317	1,317	1,317	1,317	-	-	-	-	-	-
COSTOS DE OPERACION																
Proyecto de Desarrollo	0,001	0,001	0,001	0,588	0,588	0,903	1,407	1,407	1,407	1,407	1,407	1,407	1,407	1,407	1,407	1,407
Hidroelectricidad	-	-	-	-	-	-	0,215	0,215	0,215	0,215	0,215	0,215	0,215	0,215	0,215	0,215
Sub-Total	0,001	0,001	0,001	0,588	0,588	0,903	1,622	1,622	1,622	1,622	1,622	1,622	1,622	1,622	1,622	1,622
COSTOS TOTALES	1,175	2,098	10,876	19,059	29,914	25,414	2,939	2,939	2,939	2,939	1,622	1,622	1,622	1,622	1,622	1,622
FLUJO DE CAJA NETO	(1,175)	(2,098)	(10,876)	(19,059)	(29,911)	(25,408)	0,431	1,848	3,265	4,745	7,543	8,813	10,083	11,353	12,555	13,758

VPN 8% 13,352
VPN 12% (16.670)
VPN 16% (25.627)

1/ Ver Cuadro 3.40
2/ Ver Cuadro 6.7

Tasa Interna de Retorno : 9,2%

6.2.3 Análisis de Sensbilidad

El resultado del análisis anterior en precios económicos resulta ser menos estable que en el caso del proyecto de riego solo.

En este caso, si ocurriese un incremento en los beneficios de más de un 28.2 por ciento o bien una reducción en los costos de más de un 22.0 por ciento, el proyecto de propósito múltiple alcanzaría una tasa interna de retorno del 12 por ciento. Para que ello ocurra en el proyecto de riego, los cambios requeridos son de más de un 40 por ciento y un 28 por ciento respectivamente.

Si los costos de este proyecto se hubiesen sobreestimados en un 20 por ciento y los beneficios subestimados en ese mismo porcentaje, el valor presente neto sería de 7,5 millones de dólares a una tasa de descuento del 12 por ciento, con lo cual resultaría ser económicamente factible.

CUADRO 6.10 Análisis de Sensibilidad de Beneficios y Costos

	Prueba de Sensibilidad	Valor Actual Neto 12% (millones de US$)
1.	Costos incrementados en 20% y Beneficios reducidos en 20%	(31.579)
2.	Resultado del Análisis General	(12.060)
3.	Costos reducidos en 20% y Beneficios incrementados en 20%	7.459
		(Porcentaje)
4.	Incremento de Beneficios para modificar la conclusión general	28.2
5.	Reducción de Costos para modificar la conclusión general	22.0

3 PROYECTO INTEGRAL DE RIEGO PARA LOS VALLES DE ACONCAGUA, LIGUA, PETORCA Y ZONA COSTERA CON EMBALSE LOS ANGELES DE 370 Mm3 Y CENTRALES HIDROELECTRICAS DE COLA Y A PIE DE MURO

Aún cuando el proyecto integral de riego resultó no ser económicamente factible según el análisis presentado en la sub-sección 3.5.1 del Capítulo 3 de este Tomo, se estudió la factibilidad del proyecto de propósitos múltiples, incorporando el uso de recursos para la generación de energía mediante dos centrales hidroeléctricas, una de cola y otra a pie de muro.

La primera se ubicaría en la ladera izquierda del estero Guayacán en la puntilla anterior a Punta Blanca y la otra, como lo indica su nombre, al pie del muro del Embalse Los Angeles. La operación de ambas centrales ha sido concebida de tal forma, que no interfiere con los requerimientos de agua para riego y tampoco requieren de introducir modificaciones en el diseño de las obras de riego.

6.3.1 Beneficios y Costos del Desarrollo Hidroeléctrico

La central hidroeléctrica de cola genera un promedio de 107 GWh de energía al año una potencia de 16.0 MW, que representan un ingreso de 3.0 millones de dólares al año. Por su parte, la central al pie del muro, genera normalmente un promedio de 78 GWh que significa un ingreso anual de 2.0 millones de dólares.

Junto con los antecedentes mencionados, en el Cuadro 6.11 se consignan los costos de inversión y operación que involucra cada una de estas obras.

CUADRO 6.11 Beneficios y Costos de las Centrales Hidroeléctricas de Cola y al Pie de Muro
(millones de dólares de Junio de 1978)

Partida	Precios Económicos	Precios Financieros
Beneficios Anuales C. de Cola	2.757	3.033
Beneficios Anuales C. al Pie de Muro	1.794	1.973
Beneficios Totales Anuales	4.551	5.006
Costos de Inversión C. de Cola	11.698	12.060
Costos de Inversión C. al Pie de Muro	7.315	7.542
Costo Total de Inversión	19.013	19.602
Costo de Operación C. de Cola	0.280	0.289
Costo de Operación C. al Pie de Muro	0.176	0.181
Costo Total de Operación	0.456	0.470

6.3.2 Evaluación del Proyecto de Propósitos Múltiples

En el Cuadro 6.12 se muestra el flujo de caja neto que resulta de la implementación de este proyecto de riego combinado con el aprovechamiento de los recursos para la generación de energía.

El valor presente neto es negativo en 22.5 millones de dólares, inferior al déficit de 28.5 millones de dólares que resulta del proyecto de riego por si solo. Este efecto positivo también se refleja en la tasa interna de retorno del desarrollo múltiple que alcanza a 10.3 por ciento, en comparación con la tasa de 9.7 por ciento del proyecto de riego. Sin embargo, el proyecto de propósitos múltiples tampoco es económicamente factible. Esta conclusión experimentaría un vuelco, si por algún motivo, el costo alternativo del capital se redujese a menos de un 10.3 por ciento, lo que transformaría a este proyecto en una alternativa atractiva.

CUADRO 6.12 Evaluación Económica del Proyecto Integral de Riego para los Valles de Aconcagua, Ligua, Petorca y Zona Costera con Embalse Los Angeles de 370 Mm3 y Centrales Hidroeléctricas de Cola y a Pie de Muro
(millones de US$ de Junio de 1978)

ITEM	Año de Desarrollo															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16-56
BENEFICIOS																
Beneficios del Proyecto 1/	-	0,053	0,109	0,282	0,457	0,631	3,199	5,709	8,267	10,804	13,322	17,681	22,042	26,129	30,217	34,304
Beneficios Hidroelectricidad 2/	-	-	-	-	-	-	4,551	4,551	4,551	4,551	4,551	4,551	4,551	4,551	4,551	4,551
Beneficios Totales	-	0,053	0,109	0,282	0,457	0,631	7.750	10,260	12,818	15,355	17,873	22,232	26,593	30,680	34,768	38,855
COSTOS DE INVERSION																
Proyecto de Desarrollo 1/	3,830	4,650	16,082	31,850	43,701	55,853	2,672	2,672	2,672	2,672	-	-	-	-	-	-
Hidroelectricidad 2/	1,317	-	0,320	3,499	9,624	4,253	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sub-Total	5,147	4,650	16,402	35,349	53,325	60,106	2,672	2,672	2,672	2,672	-	-	-	-	-	-
COSTOS DE OPERACION																
Proyecto de Desarrollo 1/	1,103	1,149	1,149	1,488	1,550	2,182	3,319	3,319	3,319	3,319	3,319	3,319	3,319	3,319	3,319	3,319
Hidroelectricidad 2/	-	-	-	-	-	-	0,456	0,456	0,456	0,456	0,456	0,456	0,456	0,456	0,456	0,456
Sub-Total	1,103	1,149	1,149	1,488	1,550	2,182	3,775	3,775	3,775	3,775	3,775	3,775	3,775	3,775	3,775	3,775
COSTOS TOTALES	6,250	5,799	17,551	36,837	54,875	62,288	6,447	6,447	6,447	6,447	3,775	3,775	3,775	3,775	3,775	3,775
FLUJO DE CAJA NETO	(6,250)	(5,746)	(17,442)	(36,555)	(54,418)	(61,657)	1,303	3,813	6,371	8,908	14,098	18,457	22,818	26,905	30,993	35,080

VPN 8% 55.853
VPN 12% (22.545)
VPN 16% (47.418)

1/ Ver Cuadro 3.46
2/ Ver Cuadro 6.11

Tasa Interna de Retorno : 10,3%

En el Cuadro 6.13 se presente el resultado del análisis anterior en precios financieros.

El valor presente neto del flujo de caja es negativo en 33.5 millones de dólares y la tasa interna de retorno es de 9.7 por ciento.

6.3.3 Análisis de Sensibilidad

Se aplicó una serie de pruebas de sensibilidad respecto de los beneficios y los costos del proyecto.

En el Cuadro 6.14 se muestra que si los beneficios se hubiesen subestimados y los costos sobreestimados en un 20 por ciento, el proyecto sería económicamente factible y su valor presente neto ascendería a 24.5 millones de dólares.

Por su parte, si los beneficios experimentaran un aumento de un 21.1 por ciento o bien los costos se redujeran de un 17.5 por ciento, el proyecto alcanzaría una tasa interna de retorno del 12 por ciento.

En este caso, el resultado del análisis principal es algo menos estable que en el caso del proyecto de riego solo, lo cual se refleja en una mayor sensibilidad respecto de cambios en los beneficios y/o los costos.

6.4 CONCLUSIONES

En las secciones anteriores se evaluó la incorporación de desarrollos hidroeléctricos en tres de los cinco proyectos integrales de riego analizados en el Capítulo 3 de este Tomo.

Se seleccionaron aquellos desarrollos hidroeléctricos que permitiesen maximizar el incremento de los beneficios netos actualizados, sin alterar los recursos de agua requeridos por el proyecto de riego.

En el Cuadro 6.15 se observan los resultados de la evaluación económica de los proyectos integrales de uso múltiple. Aún cuando, en el Capítulo 7 del Tomo V se concluye que los tres desarrollos hidroeléctricos concebidos como marginales a los proyectos de riego son factibles, la evaluación conjunta de ambos uso como proyectos de múltiples propósitos muestra que solamente la implementación de aquel que contempla el riego de los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca compartiendo los sondajes ubicados en Curimón y una central hidroeléctrica de pasada es económicamente factible.

CUADRO 6.13 Evaluación del Proyecto Integral de Riego para los Valles de Aconcagua, Ligua, Petorca y Zona Costera con Embalse Los Angeles de 370 Mm3 y Centrales Hidroeléctricas de Cola y a Pie de Muro. Precios Financieros (millones de US$ de Junio de 1978)

ITEM	Año de Desarrollo															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16-56
BENEFICIOS																
Beneficios del Proyecto 1/	-	0,006	0,132	0,318	0,507	0,696	3,268	6,111	8,903	11,693	14,486	18,983	23,480	27,675	31,869	36,064
Beneficios Hidroelectricidad 2/	-	-	-	-	-	-	5,006	5,006	5,006	5,006	5,006	5,006	5,006	5,006	5,006	5,006
Beneficios Totales	-	0,006	0,132	0,318	0,507	0,696	8,274	11,117	13,909	16,699	19,492	23,989	28,486	32,681	36,875	41,007
COSTOS DE INVERSION																
Proyecto de Desarrollo 1/	4,236	5,120	17,834	35,504	48,551	61,826	2,915	2,915	2,915	2,915	-	-	-	-	-	-
Hidroelectricidad 2/	1,358	-	0,330	3,607	9,922	4,385	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sub-Total	5,594	5,120	18,164	39,111	58,473	66,211	2,915	2,915	2,915	2,915	-	-	-	-	-	-
COSTOS DE OPERACION																
Proyecto de Desarrollo 1/	1,682	1,732	1,732	2,319	2,379	3,070	4,299	4,299	4,299	4,299	4,299	4,299	4,299	4,299	4,299	4,299
Hidroelectricidad 2/	-	-	-	-	-	-	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470
Sub-Total	1,682	1,732	1,732	2,319	2,379	3,070	4,769	4,769	4,769	4,769	4,769	4,769	4,769	4,769	4,769	4,769
COSTOS TOTALES	7,276	6,852	19,896	41,430	60,852	69,281	7,684	7,684	7,684	7,684	4,769	4,769	4,769	4,769	4,769	4,769
FLUJO DE CAJA NETO	(7,276)	(6,846)	(19,764)	(41,112)	(60,345)	(68,585)	0,590	3,433	6,225	9,015	14,723	19,220	23,717	27,912	32,106	36,238

VPN 8% 45.687
VPN 12% (33.517)
VPN 16% (57.765)

1/ Ver Cuadro 3.47
2/ Ver Cuadro 6.11

Tasa Interna de Retorno : 9.7%

CUADRO 6.14 Análisis de Sensibilidad de Beneficios y Costos Económicos

	Prueba de Sensibilidad	Valor Actual Neto 12% (millones de US$)
1.	Costos incrementados en 20% y Beneficios reducidos en 20%	(69.553)
2.	Resultado del Análisis General	(22.545)
3.	Costos reducidos en 20% y Beneficios incrementados en 20%	24.464
		(Porcentaje)
4.	Incremento de Beneficios para modificar la conclusión general	21.2
5.	Reducción de Costos para modificar la conclusión general	17.5

CUADRO 6.15 Resumen de Resultados de la Evaluación Económica de los Proyectos Integrales de Propósitos Múltiples (millones de dólares y porcentajes)

PROYECTO	Análisis General		Análisis de Sensibilidad	
	Valor Presente Neto 12%	Tasa Interna de Retorno	Beneficios disminuyen en un 20% Costos aumentan en un 20% V.P.N. 12%	Beneficios aumentan en un 20% Costos disminuyen en un 20% V.P.N. 12%
1.1 Proyecto Integral de Riego para los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca con sondajes de 9 m3/s en Curimón compartido	35,040	19,2	11,648	58,432
1.2 Proyecto de Generación de Energía Hidroeléctrica: central de pasada	1,830	13,6		
1.3 Proyecto Integral de Propósitos Múltiples	36,870	18,0	7,368	66,410
2.1 Proyecto Integral de Riego para los valles de Ligua y Petorca con Embalse Los Angeles de 136 Mm3	(13,991)	9,3	(30,638)	2,656
2.2 Proyecto de Generación de Energía Hidroeléctrica: central de cola	1,931	15,8		
2.3 Proyecto Integral de Propósitos Múltiples	(12,060)	9,9	(31,579)	7,459
3.1 Proyecto Integral de Riego para los valles de Aconcagua, Ligua, Petorca y Zona Costera con Embalse de 370 Mm3	(28,531)	9,7	(69,144)	11,918
3.2 Proyecto de Generación de Energía Hidroeléctrica: central de cola y a pie de muro	5,986	17,3		
3.3 Proyecto Integral de Propósitos Múltiples	(22,545)	10,3	(69,553)	24,464

El valor presente neto de dicho proyecto es de 36.9 millones de dólares y la tasa interna de retorno es de 18.0 por ciento.

En los dos casos restantes, el fuerte déficit atribuíble a la actividad de riego supera con creces los beneficios que se derivan de la generación de energía, determinando que dichos proyectos no sean económicamente viables.

Finalmente el análisis del financiamiento de las obras indica que de implementarse el plan que contempla, además del riego de los valles de Aconcagua, Ligua y Petorca con sondajes compartidos, una central hidroeléctrica de pasada, la capacidad de los agricultores de los valles de Ligua y Petorca de reembolsar las inversiones aumenta en 3.7 millones de dólares en valor presente. Alternativamente, si el proyecto de riego y el desarrollo hidroeléctrico no son ejecutados por la misma entidad, el primero se beneficiaría por el hecho de compartir los costos de construcción del canal El Paico con el desarrollo hidroeléctrico. Ello significa una reducción en 2.4 millones de dólares en valor presente del monto que deberían reembolsar los agricultores.

Los Proyectos de Propósitos Múltiples que contemplan la construcción del Embalse Los Angeles de 136 Mm3 y 370 Mm3 resultaron no ser económicamente factibles. Sin embargo, si por otras razones se decidiera la implementación de uno u otro y, junto con ello se decide licitar el desarrollo hidroeléctrico, se propone el cobro de una tarifa por el uso de las instalaciones de riego equivalente a un 25 por ciento del flujo anual que resulte de la operación de las centrales con un período de gracia de 6 años, durante los cuales no se generan saldos positivos. Esto significa, en el caso del proyecto integral de riego con el Embalse Los Angeles de 136 Mm3, una tarifa de 478 mil dólares anuales a partir de la puesta en marcha del desarrollo hidroeléctrico, que equivalen a 2.01 millones de dólares en valor presente a una tasa de descuento del 12 por ciento y, el valor presente neto del desarrollo hidroeléctrico, considerando el pago de la tarifa sería de 545 mil dólares. En el segundo caso, que contempla el Embalse Los Angeles de 370 Mm3, la tarifa anual sería de 1.13 millones de dólares del año 7 en adelante. Ello representa un total de 4.8 millones de dólares en valor presente a una tasa de descuento del 12 por ciento, de modo que el nuevo valor presente neto del desarrollo hidroeléctrico considerando estos pagos sería de 2.7 millones de dólares.

ANEXO A

ANEXO A

ESTIMACION DE LA CAPACIDAD DE PAGO POR ZONA DE PLANIFICACION Y ESTRATO DE TAMAÑO PREDIAL

ANEXO A

ESTIMACION DE LA CAPACIDAD DE PAGO POR ZONA DE PLANIFICACION Y ESTRATO DE TAMAÑO PREDIAL

			Pág.
CUADROS	A.1 al A.4	: Zona 1	A.3
CUADROS	A.5 al A.7	: Zona 2	A.7
CUADROS	A.8 al A.11	: Zona 3	A.10
CUADROS	A.12 al A.15	: Zona 4	A.14
CUADROS	A.16 al A.18	: Zona 6	A.18
CUADROS	A.19 al A.22	: Zona 7	A.21
FIGURA	A.1	Capacidad de Pago por Estrato de Tamaño Predial Zonas 1, 2, 3 y 4	A.25

ESTIMACION DE LA CAPACIDAD DE PAGO POR ZONA DE PLANIFICACION Y ESTRATO DE TAMAÑO PREDIAL.

No es posible dar recomendaciones precisas en referencia a la recuperación de los costos del proyecto,por dos razones. En primer lugar, el Gobierno de Chile se encuentra estudiando posibles modificaciones a las leyes nacionales relativas a la distribución y control de las aguas para diversos usos y, ante la ausencia de una orientación política nacional definitiva, no parece oportuno pretender desarrollar una estructura de tarifas muy precisas para una determinada región del país.

En segundo lugar, como se demuestra en los modelos prediales (Anexo A, Tomo IV), la gran diversidad entre zonas de planificación, sectores de riego, estratos de tamaño predial y sistemas prediales dentro del área del estudio impide el uso de una sola tarifa "promedio" por consumo de agua o para los proyectos de desarrollo en general. En el presente Anexo se observa claramente este alto grado de variación al señalarse las capacidades de pago por zona de planificación y estrato de tamaño predial. Por ejemplo, en la Zona 1, se estima que el promedio ponderado de la capacidad de pago para la zona en conjunto es de US$ 205 por hectárea al año en la situación de pleno desarrollo. Este promedio representa un margen que fluctúa entre 57 y 315 dólares y, obviamente, sería imposible recuperar US$ 205 por hectárea de predios de 2 a 5 hectáreas. Aún dentro de un mismo estrato de tamaño predial de una zona determinada, la variación es extrema. Por ejemplo, el Cuadro A-6, correspondiente al estrato de 5 a 20 ha en la Zona 2, muestra que, en la situación de pleno desarrollo, la capacidad de pago varía de 12 a 340 dólares por hectárea al año, dependiendo del sistema predial.

Las capacidades de pago que se consignan en los cuadros que conforman este Anexo se han calculado como equivalentes al 25 por ciento del incremento de los beneficios netos después de efectuado el pago de intereses sobre créditos. La determinación de este porcentaje es en cierta medida arbitraria, pero es la tasa que se aplica generalmente en la evaluación de proyectos como el presente. En caso de que se considerara deseable calcular las capacidades de pago sobre la base de otro nivel de porcentaje, los datos contenidos en este anexo constituyen una base suficiente para hacerlo.

CUADRO A.1 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ha/año)

Zona: 1 Estrato de Tamaño: 2 - 5 ha Area Regada: 2.8 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	AHF	48	-	-	-	-	-	24.5	14.6	4.1	0.4	38.5
2	APHF	60	-	25.2	32.1	53.3	58.0	94.9	118.5	109.7	100.6	83.8
3	H solo	80	-	-	-	-	1.0	10.0	19.4	28.4	37.9	61.0
4	P solo	24	-	105.2	151.2	238.7	312.7	303.4	294.4	285.4	276.0	267.1
5	A solo	119	-	-	1.3	3.0	-	1.4	2.9	4.1	5.3	6.5
Promedio Ponderado			-	12.2	17.3	28.1	33.4	45.7	50.7	49.5	49.3	57.2

CUADRO A.2 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ha/año)

Zona: 1 Estrato de Tamaño: 5-20 ha Area Regada: 7.8 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	APHF	17	-	16.8	68.6	123.4	140.5	101.0	5.6	44.4	74.4	124.5
7	A solo	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	A - AH	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	A - AP	200	-	-	-	-	-	-	58.7	194.7	251.9	297.6
10	AHF-APHF	31	-	-	-	-	-	-	17.1	117.4	132.3	163.1
11	APH	105	-	28.1	35.4	54.3	95.4	75.8	87.7	178.7	268.2	379.5
12	P solo	149	-	-	-	-	-	-	-	217.0	331.2	464.8
13	AHF	40	-	-	-	-	38.8	12.0	-	21.5	72.2	61.1
Promedio Ponderado			-	4.7	7.1	11.3	20.2	14.7	31.2	137.7	196.7	257.6

CUADRO A.3 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ ha/año)

Zona: 1 Estrato de Tamaño: 20 - 50 ha Area Regada: 28.4 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	APHF-APF	26	-	27.7	13.2	-	-	8.7	107.7	200.3	291.8	321.1
15	AF	26	-	11.2	-	-	-	12.6	64.8	55.8	29.3	-
16	AH-A	26	-	3.3	9.3	15.3	0.3	6.1	12.0	17.4	24.0	30.4
17	AF-AFP	26	-	-	-	-	-	-	88.0	222.3	361.1	496.4
18	P solo	57	-	97.1	181.5	299.1	398.7	354.8	310.9	267.0	223.1	179.2
19	APH-AP	9	-	43.4	60.0	83.1	63.3	26.1	42.8	66.6	94.9	101.4
20	AH-AP	14	-	5.8	-	-	-	-	-	133.9	382.2	629.8
Promedio Ponderado			-	38.6	62.3	98.9	126.6	115.0	136.9	166.2	202.6	228.2

CUADRO A.4 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ha/año)

Zona: 1 Estrato de Tamaño: 50 + ha Area Regada: 52.3 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7.	8	9	10
21	AFP	6	-	39.8	31.0	37.0	34.0	108.9	204.2	298.4	315.6	314.3
22	AF-AFP	29	-	-	-	-	-	-	29.8	116.3	259.4	385.6
23	P solo	17	-	93.4	178.6	284.0	379.1	336.2	293.3	250.3	207.4	164.4
24	AP	13	-	29.2	28.6	41.1	19.6	-	69.9	165.7	272.8	347.4
25	APHF-AFP	12	-	4.7	44.5	88.5	102.7	83.1	89.5	168.2	268.2	328.0
Promedio Ponderado			-	29.4	53.6	86.3	105.7	95.7	117.6	176.5	256.0	315.8

CUADRO A. 5 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ha/año)

Zona: 2 Estrato de Tamaño: 2 - 5 ha Area Regada: 2.4 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7.	8	9	10
26	A solo	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	AHF	133	-	-	14.3	47.5	79.3	69.5	37.4	24.8	62.9	89.9
28	HFP	13	-	36.7	32.5	72.6	100.8	94.1	86.2	68.3	100.5	120.5
29	PH	27	-	37.4	28.4	29.8	-	-	-	58.5	90.5	95.4
Promedio Ponderado			-	5.9	12.2	31.9	46.9	41.4	24.1	22.8	47.9	63.6

CUADRO A.6 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ha/año)

Zona: 2 Estrato de Tamaño: 5-20 ha Area Regada: 9.6 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	A solo	18	-	-	5.9	2.7	0.2	2.4	15.2	7.3	15.1	22.4
31	A-AP	117	-	-	-	-	-	-	-	-	59.7	125.7
32	AFP	33	-	32.0	47.9	38.5	87.5	155.0	184.2	267.6	277.3	303.3
33	AF	36	-	10.7	7.1	-	-	-	57.2	38.3	-	12.0
34	AH-AHF	36	-	4.1	10.5	27.8	49.9	63.4	-	-	40.6	50.9
35	AHF	55	-	-	-	-	-	37.0	8.9	-	0.2	83.4
36	AF-AFP	32	-	-	-	-	-	-	57.7	118.9	225.1	340.7
37	AF-AFP	32	-	-	-	-	-	62.4	107.1	124.5	123.7	220.7
38	P solo	10	-	71.1	92.3	100.4	108.8	117.0	-	-	2.5	115.1
39	AF-AFP	40	-	-	-	-	20.6	65.7	11.1	43.7	113.2	168.6
Promedio Ponderado			-	5.6	7.9	8.1	16.1	37.3	35.8	48.6	82.1	141.4

CUADRO A.7 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ha/año)

Zona: 2 Estrato de Tamaño: 20-50 Area Regada: 21.8 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40	AF	9	-	-	53.1	108.3	87.4	57.5	21.1	76.3	109.7	88.8
41	A-AP	13	-	-	-	-	-	80.2	183.4	295.2	399.6	441.0
Promedio Ponderado			-	-	21.7	44.3	35.8	70.9	117.0	205.7	281.0	296.9

CUADRO A.8 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ha/año)

Zona: 3 Estrato de Tamaño: 2-5 ha Area Regada: 3.2 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	AH	45	-	-	5.2	5.9	10.7	14.6	20.9	25.2	29.9	34.3
43	AF	15	-	21.5	27.3	13.4	10.5	-	37.6	68.0	48.6	28.4
44	FH	38	-	-	-	9.3	45.3	26.3	6.3	-	30.0	65.6
45	AHF	30	-	-	9.7	21.6	18.2	14.5	6.6	26.3	40.6	36.6
Promedio Ponderado			-	2.5	7.3	11.5	22.7	16.4	15.2	23.0	34.6	43.5

CUADRO A.9 **Estimación de Capacidad de Pago.** (US$/ha/año)

Zona: 3 **Estrato de Tamaño:** 5 - 20 ha **Area Regada:** 7.5 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
46	AH	337	-	-	2.4	7.8	10.7	13.7	17.6	21.5	25.6	29.8
47	AF-AHF	230	-	-	-	27.8	72.5	47.5	21.0	-	43.6	83.9
48	FH	148	-	45.6	54.4	41.1	30.4	12.1	60.9	93.7	108.7	55.9
49	AHF	95	-	-	-	-	16.4	45.5	28.6	10.8	-	26.8
50	AH-APH	9	-	-	-	-	-	-	38.5	46.0	124.9	237.6
51	AH-APH	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	APH	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Promedio Ponderado			-	8.0	10.5	17.8	31.1	25.6	27.0	26.6	42.3	49.9

CUADRO A.10 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ha/año)

Zona: 3 Estrato de Tamaño: 20 - 50 ha Area Regada: 25.6 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7.	8	9	10
53	AHF-AF	33	-	-	-	-	27.6	10.8	-	-	57.3	123.1
54	APHF-PF	19	-	-	-	-	-	11.3	25.1	52.0	30.5	73.3
55	AH-AP	9	-	-	-	-	35.8	209.2	338.6	429.9	468.7	507.6
Promedio Ponderado			-	-	-	-	20.8	40.2	57.8	79.6	109.6	164.3

CUADRO A.11 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ha/año)

Zona: 3 Estrato de Tamaño: 50 + ha Area Regada: 66.3 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7.	8	9	10
56	APHF-APF	2	-	17.1	26.4	31.6	19.8	-	-	-	-	-
57	AHF	6	-	-	22.7	56.1	58.2	43.4	22.6	39.3	72.8	74.9
Promedio Ponderado			-	4.3	23.6	50.0	48.6	32.6	16.9	29.5	54.6	56.2

CUADRO A.12 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ha/año)

Zona: 4 Estrato de Tamaño: 2-5 ha Area Regada: 2.5 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
58	AHF	342	-	4.2	-	31.3	37.2	40.5	19.2	17.9	56.9	102.9
59	AHF	62	-	-	-	-	-	20.1	23.5	-	37.5	78.1
60	P solo	115	-	43.6	87.4	116.8	146.8	176.2	199.0	222.2	221.6	221.1
61	HFP	312	-	47.0	49.0	86.6	70.5	89.0	102.6	159.1	125.6	144.7
62	FH	402	-	29.0	20.9	85.3	89.2	106.4	73.8	83.0	99.0	151.8
Promedio Ponderado			-	26.6	27.4	69.3	71.0	85.9	75.1	93.0	102.4	139.3

CUADRO A.13 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ha/año)

Zona: 4 Estrato de Tamaño: 5 - 20 ha Area Regada: 7.2 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7.	8	9	10
63	FH-HFP	137	-	25.2	-	-	-	85.5	135.2	215.8	334.1	474.5
64	FH	167	-	27.1	25.3	77.9	121.7	167.5	139.9	119.2	112.2	178.0
65	AHF-AHFP	137	-	-	-	-	-	-	63.0	118.8	207.3	288.6
66	AHF	367	-	-	34.9	68.0	49.7	48.5	20.5	67.3	83.1	82.2
67	P·solo	148	-	78.3	156.8	178.9	201.0	223.3	240.0	256.7	256.7	256.7
68	AHF	113	-	0.8	-	24.9	92.4	102.5	66.7	23.1	38.0	105.6
Promedio Ponderado			-	18.4	37.7	62.9	73.7	95.5	94.6	122.6	155.0	200.5

CUADRO A.14 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ha/año)

Zona: 4 Estrato de Tamaño: 20-50 ha Area Regada: 19.2 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7.	8	9	10
69	AHF-AHP	24	-	26.6	-	-	21.1	93.6	126.8	212.4	262.6	365.0
70	AF	31	-	8.5	25.8	63.1	82.4	86.8	76.7	72.4	94.6	96.1
71	EH-AFH	37	-	16.4	17.6	59.8	72.2	84.9	60.9	72.6	71.0	122.6
72	AHF	20	-	24.7	14.4	48.4	37.4	91.3	58.0	78.9	44.8	86.2
73	HFP	44	-	38.4	21.4	112.8	131.4	212.7	209.5	258.8	253.9	318.6
74	AHF	75	-	-	3.3	20.1	51.2	60.6	94.5	71.8	66.8	69.2
Promedio Ponderado			-	29.0	17.4	65.6	55.0	90.8	83.2	127.9	121.7	151.5

CUADRO A.15 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ha/año)

Zona: 4 Estrato de Tamaño: 50 + ha Area Regada: 38.5 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7.	8	9	10
75	FH-AFH	27	-	54.6	43.3	139.8	80.6	113.3	53.2	123.7	133.5	160.9
76	AHF	20	-	39.4	6.6	80.1	77.3	112.0	63.7	97.7	76.4	160.3
77	A-AP	8	-	5.2	-	-	-	41.6	92.1	147.3	218.7	291.8
78	PH	4	-	94.0	76.0	148.8	111.2	181.9	142.9	212.1	164.3	222.3
79	APHF	16	-	60.7	6.1	90.5	95.6	183.6	166.0	214.0	205.3	286.7
80	AHF	51	-	-	9.4	16.5	24.2	42.1	74.6	105.3	88.5	73.1
Promedio Ponderado			-	29.0	17.4	65.6	55.0	90.8	83.2	127.9	121.7	151.5

CUADRO A. 16 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ha/año)

Zona: 6 Estrato de Tamaño: 2 - 5 ha Area Regada: 2.6 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7.	8	9	10
81	AF-AFH	58	-	1.8	-	-	44.1	88.7	62.0	33.5	-	57.2
82	AH	150	-	-	-	-	-	4.2	23.0	28.8	34.2	40.0
Promedio Ponderado			-	0.5	-	-	12.3	27.8	33.9	30.1	24.7	44.8

CUADRO A.17 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ha/año)

Zona: 6 Estrato de Tamaño: 5 - 20 ha Area Regada: 14.3 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7.	8	9	10
83	AHF	42	-	-	23.9	4.4	111.5	103.5	57.1	57.7	7.0	131.9
84	AHF	25	-	-	-	16.9	72.5	81.0	53.1	20.1	31.8	87.5
85	AHF-AHP	57	-	-	-	-	-	-	10.1	63.6	121.4	179.6
86	AHF-AHP	40	-	-	-	-	-	-	-	181.9	332.2	515.5
87	APHF-APH	26	-	14.9	2.4	-	-	36.0	86.3	132.1	178.1	227.9
88	APHF	28	-	-	-	-	1.4	104.5	228.8	249.8	273.3	303.6
89	APH	52	-	56.7	91.5	118.8	146.0	173.3	200.5	212.8	224.9	237.5
Promedio Ponderado			-	12.3	21.6	25.1	52.3	71.3	86.6	130.8	167.7	241.9

CUADRO A.18 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ha/año)

Zona: 6 Estrato de Tamaño: 50 + ha Area Regada: 100.6 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
90	AF	4	-	0.2	29.5	68.4	77.8	81.1	71.7	93.8	115.1	103.2
91	AFP	7	-	17.6	30.0	-	-	-	63.9	239.4	363.8	430.6
92	AFP	8	-	-	9.2	23.3	7.0	-	-	50.5	117.5	152.0
93	AHF	5	-	-	-	34.3	87.1	89.0	65.9	17.5	42.4	92.0
Promedio Ponderado			-	5.2	16.7	26.3	33.5	32.1	44.3	105.9	173.3	212.6

CUADRO A. 19 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ha/año)

Zona: 7 Estrato de Tamaño: 2 - 5 ha Area Regada: 2,9 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7.	8	9	10
94	AHF	20	-	-	-	-	12.0	4.1	-	23.8	45.0	38.2
95	AF	24	-	-	9.2	58.4	67.2	38.9	6.8	19.1	74.3	83.1
96	AF	77	-	-	-	-	51.7	16.5	-	2.9	6.9	68.8
Promedio Ponderado			-	-	1.2	7.5	31.0	12.2	0.9	6.1	17.1	42.9

CUADRO A.20 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ha/año)

Zona: 7 Estrato de Tamaño: 5 - 20 ha Area Regada: 4.2 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7.	8	9	10
101	APHF-APH	19	-	1.6	-	2.1	4.3	10.8	16.4	18.3	20.4	22.4
99	AHF-AH	16	-	-	0.5	-	-	0.6	6.0	11.6	16.8	22.2
100	AHF-AHFP	22	-	-	-	-	-	-	45.2	170.5	267.0	342.4
98	AHF-AHFP	11	-	-	-	-	-	-	92.2	214.5	262.0	305.9
103	AHF	31	-	3.4	10.0	15.0	4.6	43.7	71.3	63.2	54.4	37.9
102	APHF	20	-	-	49.8	87.7	91.1	85.1	72.0	110.4	137.6	129.3
Promedio Ponderado			-	1.1	11.0	19.0	17.2	27.5	51.0	90.9	116.4	129.8

CUADRO A.21 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ha/año)

Zona: 7 Estrato de Tamaño: 20-50 ha Area Regada: 11.5 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7.	8	9	10
104	AF	22	-	2.9	5.4	20.4	39.4	51.1	53.6	41.3	43.3	53.1
105	AHF	26	-	10.8	42.2	67.2	68.6	65.7	59.3	82.2	104.0	100.8
106	AHF-AHP	18	-	-	-	-	34.1	128.1	198.5	248.9	299.2	349.5
107	AF	5	-	-	-	26.0	69.4	106.1	152.2	189.2	237.2	265.0
Promedio Ponderado			-	4.4	16.3	29.7	36.4	72.3	91.4	113.2	137.7	152.8

CUADRO A.22 Estimación de Capacidad de Pago. (US$/ha/año)

Zona: 7 Estrato de Tamaño: 50 + ha Area Regada: 61.8 ha

Número Modelo Predial	Sistema Predial	N° de Predios Representados	Año de Desarrollo 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
108	AF	5	-	10.9	39.7	63.0	59.5	56.4	49.6	74.0	97.2	93.8
109	AF	14	-	1.7	30.4	73.7	99.2	110.1	91.0	83.9	101.5	110.6
110	APHF-APF	6	-	4.4	14.7	-	-	-	44.8	111.3	215.5	263.4
111	AHF-AFP	4	-	0.7	22.8	50.7	5.3	-	-	96.0	194.9	245.3
112	AF-AFP	11	-	-	-	-	45.9	157.7	220.0	324.6	398.1	451.2
Promedio Ponderado			-	2.7	20.1	38.7	55.3	88.9	105.3	154.2	209.0	238.5

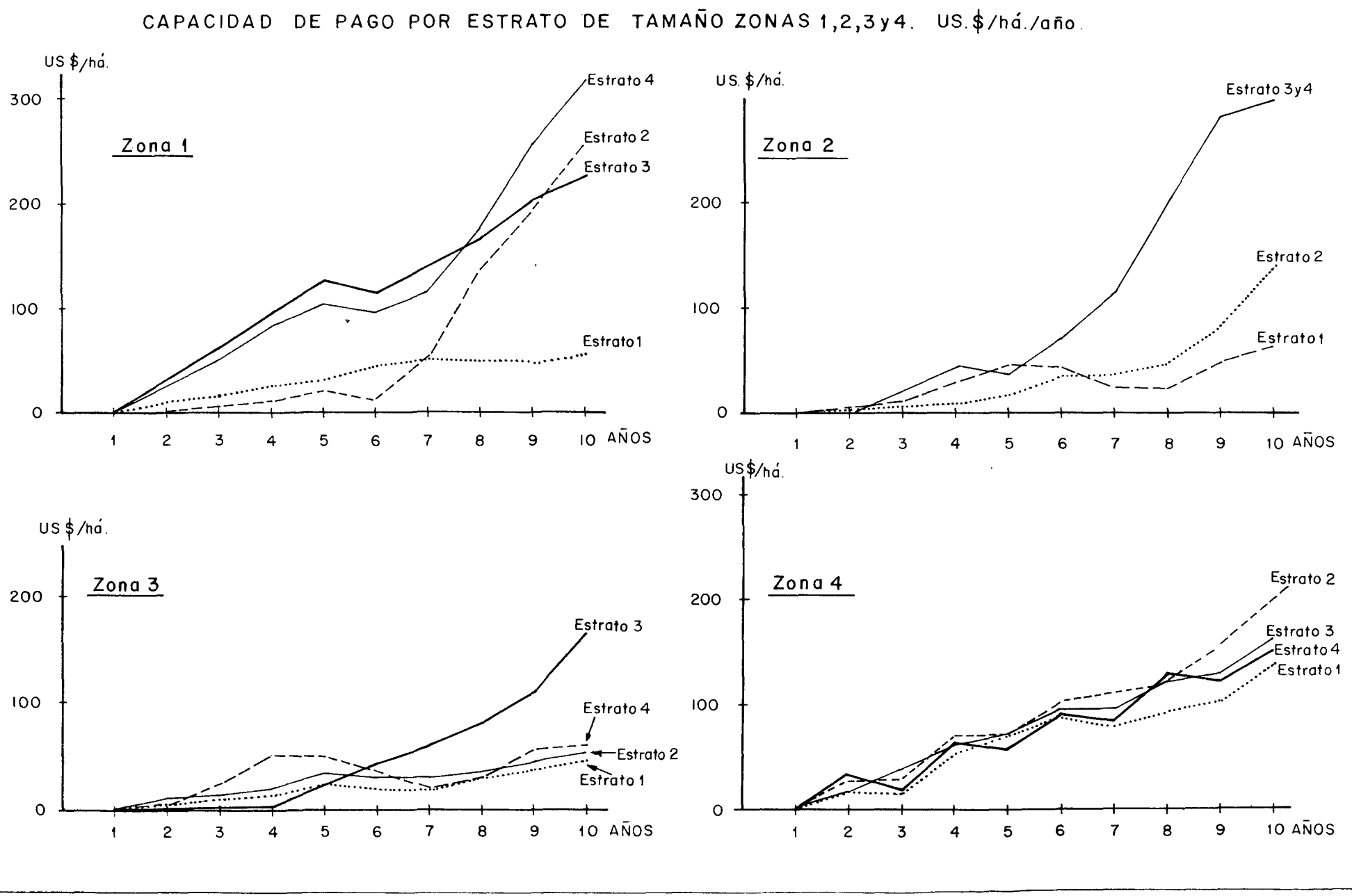

CAPACIDAD DE PAGO POR ESTRATO DE TAMAÑO ZONAS 1,2,3 y 4. US.$/há./año.
US $/há.
300
200
100
0
Zona 1
Estrato 4
Estrato 2
Estrato 3
Estrato 1
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 AÑOS
US. $/há.
Zona 2
Estrato 3y4
Estrato 2
Estrato 1
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 AÑOS
US $/há.
Zona 3
Estrato 3
Estrato 4
Estrato 2
Estrato 1
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 AÑOS
US $/há.
300
200
100
0
Zona 4
Estrato 2
Estrato 3
Estrato 4
Estrato 1
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 AÑOS

FIGURA A.1

ANEXO B

ANEXO B

ANTECEDENTES PARA EL ESCALAMIENTO DE COSTOS Y ESTIMACION DE LOS FLUJOS DE PAGOS ASOCIADOS A CREDITOS PARA EL FINANCIAMIENTO DE LAS OBRAS DE RIEGO OTORGADOS POR TRES ENTIDADES ALTERNATIVAS.

ANEXO B

ANTECEDENTES PARA EL ESCALAMIENTO DE COSTOS Y ESTIMACION DE LOS FLUJOS DE PAGOS ASOCIADOS A CREDITOS PARA EL FINANCIAMIENTO DE LAS OBRAS DE RIEGO OTORGADAS POR TRES ENTIDADES ALTERNATIVAS

		Pág.
B.I	Antecedentes para el Escalamiento de Costos de las Obras de Riego	B.1
B.II	Estimación de Flujos de Pagos Asociados a Créditos para el Financiamiento de las Obras de Riego otorgados por tres Entidades Financieras Alternativas	B.2
CUADROS B.1 al B.5	Análisis del Crédito otorgado por el Banco Mundial	B.2
CUADROS B.6 al B.10	Análisis del Crédito otorgado por el Banco Interamericano de Desarrollo	B.5
CUADROS B.11 al B.15	Análisis del Crédito Sindicado otorgado por la Banca Privada Internacional	B.7

B.I. ANTECEDENTES PARA EL ESCALAMIENTO DE COSTOS DE LAS OBRAS DE RIEGO

Se estimó el escalamiento de costos a Diciembre de 1982. Para este efecto se elaboró un índice sobre la base de las siguientes ponderaciones obtenidas para los principales componentes de los costos: 20 por ciento mano de obra, 24 por ciento costos en moneda extranjera, 56 por ciento otros costos en moneda nacional.

1) Mano de obra: El costo asignado a la mano de obra en este estudio de 5.22 dólares la jornada tiene incorporado un crecimiento real de 3 por ciento anual que experimentaría entre 1978 y 1983. Por este motivo este componente se corrigió solamente por la variación estimada de los precios al consumidor hasta Diciembre de 1982 y por la variación que experimentaría el tipo de cambio en ese lapso de tiempo. Estas estimaciones se efectuaron sobre la base del Indice de Precios al Consumidor promedio del Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Los antecedentes respecto al tipo de cambio se obtienen de las publicaciones del Banco Central.

   Para los precios al consumidor se estima una variación promedio acumulada de 196.5 por ciento durante el período en cuestión, en tanto que para el tipo de cambio nominal dicho porcentaje es de 38.2 por ciento.

2) Componente en Moneda Extranjera: Para estimar la variación que podría experimentar este elemento se analizó el comportamiento de los precios de maquinaria y equipos en el mercado internacional proyectándose una variación acumulada de un 54.2 por ciento.

3) Otros costos en moneda nacional: Estos se componen principalmente del costo de edificación y combustible.

   La variación del costo de edificación que se estimó sobre la base de antecedentes disponibles en la Cámara Chilena de la Construcción, alcanza a un 96.5 por ciento.

Los antecedentes relativos a la evolución experimentada por el precio del combustible se obtuvo de la misma fuente, debiendo ser corregidos por el hecho de incluir un componente importado. De esta forma, habiéndose corregido la parte nacional por la variación del precio y del dólar y la importada por la variación del precio internacional, el porcentaje estimado fue de 116.7 por ciento.

Ponderando ambas variaciones por su participación relativa dentro de "otros costos en moneda nacional" de 73.8 por ciento y 26.2 por ciento respectivamente, resulta una tasa de variación total acumulada de 101.8 por ciento. De la combinación ponderada de las estimaciones que se presentan en los puntos 1 al 3 resulta que el costo de inversión experimentaría entre Junio de 1978 y Diciembre de 1982 un incremento de 92.6 por ciento.

B.II. ESTIMACION DE LOS FLUJOS DE PAGOS ASOCIADOS A CREDITOS PARA EL FINANCIAMIENTO DE LAS OBRAS DE RIEGO OTORGADOS POR TRES ENTIDADES FINANCIERAS ALTERNATIVAS.

ANALISIS DEL CREDITO OTORGADO POR EL BANCO MUNDIAL

CUADRO B.1 Calendario de Contratación de Créditos para el Total de Obras de Ingeniería, Desembolso y Flujo de Pagos (millones de dólares de Diciembre de 1982)

Item	Años de Contratación, Desembolso y de Pagos				
	1982	1983	1984	1985	1986-2001
Crédito	81.715	-	-	-	-
Desembolso	15.078	31.704	11.440	23.493	-
Cuota de Compromiso	0.500	0.262	0.176	-	-
Interés	1.312	4.070	5.065	7.109	-
Amortización e interés sobre saldos insolutos	-	-	-	-	9.649
Total a Pagar	1.812	4.332	5.241	7.109	9.649

CUADRO B.2 Calendario de Contratación de Créditos para Obras de Ingeniería, Desembolso y Flujo de Pagos: Zona 1 (millones de dólares de Diciembre de 1982)

Item	Años de Contratación, Desembolso y de Pagos				
	1982	1983	1984	1985	1986-2001
Crédito	1.402	-	-	-	-
Desembolso	0.064	0.668	0.670	-	-
Cuota de Compromiso	0.010	0.005	-	-	-
Interés	0.006	0.064	0.122	0.122	-
Amortización e interés sobre saldos insolutos	-	-	-	-	0.166
Total a Pagar	0.016	0.069	0.122	0.122	0.166

CUADRO B.3 Calendario de Contratación de Créditos para Obras de Ingeniería, Desembolso y Flujo de Pagos: Zona 2 (millones de dólares de Diciembre de 1982)

Item	Años de Contratación, Desembolso y de Pagos				
	1982	1983	1984	1985	1986-2001
Crédito	9.576	-	-	-	-
Desembolso	2.765	6.811	-	-	-
Cuota de Compromiso	0.051	-	-	-	-
Interés	0.241	0.833	0.833	0.833	-
Amortización e interés sobre saldos insolutos	-	-	-	-	1.130
Total a Pagar	0.292	0.833	0.833	0.833	1.130

CUADRO B.4 Calendario de Contratación de Créditos para Obras de Ingeniería, Desembolso y Flujo de Pagos: Zona 3 (millones de dólares de Diciembre de 1982)

Item	Años de Contratación, Desembolso y de Pagos				
	1982	1983	1984	1985	1986
Crédito	3.749	-	-	-	-
Desembolso	1.681	2.068	-	-	-
Cuota de Compromiso	0.016	-	-	-	-
Interés	0.146	0.326	0.326	0.326	-
Amortización e interés sobre saldos insolutos	-	-	-	-	0.443
Total a Pagar	0.162	0.326	0.326	0.326	0.443

CUADRO B.5 Calendario de Contratación de Créditos para Obras de Ingeniería, Desembolso y Flujo de Pagos: Zona 4, 6 y 7 (millones de dólares de Diciembre de 1982)

Item	Años de Contratación, Desembolso y de Pagos				
	1982	1983	1984	1985	1986-2001
Crédito	66.988	-	-	-	-
Desembolso	10.568	22.157	10.770	23.493	-
Cuota de Compromiso	0.423	0.257	0.176	-	-
Interés	0.919	2.847	3.784	5.828	-
Amortización e interés sobre saldos insolutos	-	-	-	-	7.910
Total a Pagar	1.342	3.104	3.960	5.828	7.910

ANALISIS DEL CREDITO OTORGADO POR EL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO.

CUADRO B.6 Calendario de Contratación de Créditos para el Total de Obras de Ingeniería, Desembolso y Flujo de Pagos (millones de dólares de Diciembre de 1982)

Item	Años de Contratación, Desembolso y de Pagos				
	1982	1983	1984	1985	1986-2001
Crédito	81.715	-	-	-	-
Desembolso	15.078	31.704	11.440	23.493	-
Cuota de Compromiso	0.833	0.437	0.294	-	-
Interés	1.312	4.070	5.065	7.109	-
Amortización e interés sobre saldos insolutos	-	-	-	-	9.649
Inspección y Vigilanc.	0.204	0.204	0.204	0.204	-
Total a Pagar	2.349	4.711	5.563	7.313	9.649

CUADRO B.7 Calendario de Contratación de Créditos para Obras de Ingeniería, Desembolso y Flujo de Pagos: Zona 1 (millones de dólares de Diciembre de 1982)

Item	Años de Contratación, Desembolso y de Pagos				
	1982	1983	1984	1985	1986-2001
Crédito	1.402	-		-	-
Desembolso	0.064	0.668	0.670	-	-
Cuota de Compromiso	0.017	0.008	-	-	-
Interés	0.006	0.064	0.122	0.122	-
Amortización e interés sobre saldos insolutos	-	-	-	-	0.166
Inspección y Vigilanc.	0.004	0.004	0.004	0.004	-
Total a Pagar	0.027	0.076	0.126	0.126	0.166

CUADRO B.8 Calendario de Contratación de Créditos para Obras de Ingeniería, Desembolso y Flujo de Pagos: Zona 2 (millones de dólares de Diciembre de 1982)

Item	Años de Contratación, Desembolso y de Pagos				
	1982	1983	1984	1985	1986-2001
Crédito	9.576	-	-	-	-
Desembolso	2.765	6.811	-	-	-
Cuota de Compromiso	0.085	-	-	-	-
Interés	0.241	0.833	0.833	0.833	-
Amortización e interés sobre saldos insolutos	-	-	-	-	1.130
Inspección y Vigilanc.	0.024	0.024	0.024	0.024	-
Total a Pagar	0.350	0.857	0.857	0.857	1.130

CUADRO B.9 Calendario de Contratación de Créditos para Obras de Ingeniería, Desembolso y Flujo de Pagos: Zona 3 (millones de dólares de Diciembre de 1982)

Item	Años de Contratación, Desembolso y de Pagos				
	1982	1983	1984	1985	1986-2001
Crédito	3.749	-	-	-	-
Desembolso	1.681	2.068	-	-	-
Cuota de Compromiso	0.026	-	-	-	-
Interés	0.146	0.326	0.326	0.326	-
Amortización e interés sobre saldos insolutos	-	-	-	-	0.443
Inspección y Vigilanc.	0.009	0.009	0.009	0.009	-
Total a Pagar	0.181	0.335	0.335	0.335	0.443

CUADRO B.10 Calendario de Contratación de Créditos para Obras de Ingeniería, Desembolso y Flujo de Pagos: Zonas 4, 6 y 7 (millones de dólares de Diciembre de 1982)

Item	Años de Contratación, Desembolso y de Pagos				
	1982	1983	1984	1985	1986-2001
Crédito	66.988	-	-	-	-
Desembolso	10.568	22.157	10.770	23.493	-
Cuota de Compromiso	0.705	0.428	0.294	-	-
Interés	0.919	2.848	3.784	5.828	-
Amortización e interés sobre saldos insolutos	-	-	-	-	7.910
Inspección y Vigilanc.	0.167	0.167	0.167	0.167	-
Total a Pagar	1.791	3.443	4.245	5.995	7.910

ANALISIS DEL CREDITO SINDICADO OTORGADO POR LA BANCA PRIVADA INTERNACIONAL.

CUADRO B.11 Calendario de Contratación de Créditos para el Total de Obras de Ingeniería, Desembolso y Flujo de Pagos (millones de dólares de Diciembre de 1982)

Item	Años de Contratación, Desembolso y de Pagos						
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Crédito	15.078	31.704	11.440	23.493			
Desembolso	15.078	31.704	11.440	23.493			
Interés	2.051	6.362	5.868	4.751	3.195		
Amortización e interés sobre saldos insolutos	-	-	9.110	28.264	26.066	21.106	14.194
Total a Pagar	2.051	6.362	14.978	33.015	29.261	21.106	14.194

CUADRO B.12 Calendario de Contratación de Créditos para Obras de Ingeniería, Desembolso y Flujo de Pagos: Zona 1 (millones de dólares de Diciembre de 1982)

Item	Años de Contratación, Desembolsos y de Pagos					
	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Crédito	0.064	0.668	0.670	-	-	-
Desembolso	0.064	0.668	0.670	-	-	-
Interés	0.009	0.100	0.182	0.091	-	-
Amortización e interés sobre saldos insolutos	-	-	0.039	0.442	0.808	0.405
Total a Pagar	0.009	0.100	0.221	0.533	0.808	0.405

CUADRO B.13 Calendario de Contratación de Créditos para Obras de Ingeniería, Desembolso y Flujo de Pagos: Zona 2 (millones de dólares de Diciembre de 1982)

Item	Años de Contratación, Desembolsos y de Pagos				
	1982	1983	1984	1985	1986
Crédito	2.765	6.811	-	-	-
Desembolso	2.765	6.811	-	-	-
Interés	0.376	1.302	0.926	-	-
Amortización e interés sobre saldos insolutos	-	-	1.671	5.785	4.115
Total a Pagar	0.376	1.302	2.597	5.785	4.115

CUADRO B.14 Calendario de Contratación de Créditos para Obras de Ingeniería, Desembolso y Flujo de Pagos: Zona 3 (millones de dólares de Diciembre de 1982)

Item	Años de Contratación, Desembolso y de Pagos				
	1982	1983	1984	1985	1986
Crédito	1.681	2.068	-	-	-
Desembolso	1.681	2.068	-	-	-
Interés	0.229	0.510	0.281	-	-
Amortización e interés sobre saldos insolutos	-	-	1.016	2.266	1.250
Total a Pagar	0.229	0.510	1.297	2.266	1.250

CUADRO B.15 Calendario de Contratación de Créditos para Obras de Ingeniería, Desembolso y Flujo de Pagos: Zonas 4, 6 y 7 (millones de dólares de Diciembre de 1982)

Item	Años de Contratación, Desembolso y de Pagos						
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Crédito	10.568	22.157	10.770	23.493			
Desembolso	10.568	22.157	10.770	23.493			
Interés	1.437	4.450	4.478	4.660	3.195		
Amortización e interés sobre saldos insolutos	-	-	6.385	19.771	19.893	20.701	14.194
Total a Pagar	1.437	4.450	10.863	24.431	23.088	20.701	14.194