

447



ESTUDIO INTEGRAL Y DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE  
DESARROLLO PARA LA CUENCA DEL RIO ACONCAGUA

Este documento de trabajo fué redactado por Antonio Forno, Coordinador del Proyecto Acon- cagua que realizan conjuntamente CORFO, CE- PLA del Departamento de Industrias de la U. de Chile y Departamento de Economía Agraria de la U. Católica. En este programa se resu- me la experiencia lograda por nuestro grupo de trabajo en cuanto a enfoque metodológico se refiere. El objetivo es promover el in- tercambio de ideas y formalizar un programa de trabajo definitivo para el año 1974. El presente informe fué revisado por el direc- tor del Proyecto Sr. Juan Antonio Poblete.

DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS  
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas  
UNIVERSIDAD DE CHILE-SEDE OCCIDENTE

Casilla 2777, Stgo. CHILE, Marzo 1974

Publ. N° 74/04/C

# ESTUDIO INTEGRAL Y DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE DESARROLLO

## PARA LA CUENCA DEL RIO ACONCAGUA.

### INFORME N° 2

#### PLAN DE TRABAJO

(Borrador)

#### a) Objetivos Generales del Estudio.

La cuenca del río Aconcagua tiene una extensión de 8.140 Km<sup>2</sup> con una superficie factible de ser cultivada de aproximadamente 100.000 Hás. Debido a su ubicación geográfica y a la generosidad de sus recursos naturales (agua y tierra especialmente), la agricultura es una de las principales actividades económicas del Valle.

A pesar de poseer una infraestructura aparentemente suficiente (vial e hidráulica), y contar con valiosos recursos naturales se considera a esta zona como económicamente deprimida. En efecto, en la década del 60 el producto geográfico bruto creció en un 2,5% en esta región, en circunstancias que el promedio de la economía chilena fué un 4,5% en el mismo período.

Un racional aprovechamiento de los recursos naturales necesariamente deberá contribuir a mejorar substancialmente la situación de esta región y debido a ello el objetivo central del presente estudio será esbozar una estrategia de desarrollo que permita una utilización óptima de los recursos disponibles en el Valle Aconcagua.

#### b) Enfoque del problema.

La agricultura es el sector que demanda mayor cantidad de recursos naturales especialmente agua y suelo. Estos elementos el Valle del Aconcagua los dispone en cantidades apreciables y de buena calidad lo cual sin embargo no ha sido suficiente si consideramos que el aporte de la zona al producto geográfico fué sólo de un 6,5% en el año 1967 (Fuente: ODEPLAN).

Por otra parte el Valle Aconcagua ofrece inmejorables condiciones para el desarrollo de una agricultura de exportación donde tiene ventajas comparativas respecto del comercio internacional y está en condiciones de generar excedentes exportables.

Un somero análisis de la situación alimentaria mundial hace evidente que la producción de alimentos satisface cada vez en forma más deficitaria la demanda lo cual está provocando, entre otras razones, una tendencia al alza en los precios de los alimentos. La agricultura,

además, es una actividad muy intensiva en mano de obra lo cual permite con un adecuado tratamiento, influir fuertemente en el nivel de ingreso de la población. Por ello una racional utilización de los recursos agrícolas puede mejorar la eficiencia general en el Valle. Por último, el desarrollo de la agricultura genera una serie de actividades complementarias, especialmente en obras de infraestructura que tienen un efecto multiplicador importante.

Todo lo anterior aconseja utilizar la actividad agrícola como núcleo central para bosquejar la estrategia de desarrollo y considerar al resto de la actividad económica como exógena y sólo se le considerará en la medida que exista competencia en el uso de los factores productivos disponibles en el Valle.

c) Metodología de Análisis.

En general los esfuerzos realizados para definir políticas de desarrollo, basadas en un adecuado manejo de los recursos naturales, no han sido exitosos en nuestro país. El fracaso normalmente se ha debido a la ausencia de una herramienta integradora para visualizar los problemas relacionados con actividades complejas como la agricultura. En general las soluciones se proponen en forma independiente, pretendiéndose resolver ciertos aspectos dejándose de lado otros. En el presente estudio se hará uso del enfoque de Análisis de Sistemas con el objeto de dar un tratamiento integral a los diversos aspectos que estructuran la actividad del Valle, y como herramienta central se utilizará un modelo de programación matemática que se utilizará para estudiar el sector agrícola lo cual permitirá evaluar en términos económicos y bastante desagregada el actual uso de los recursos existentes y poder proponer mejorar la eficiencia de la utilización de los mismos.

Considerando que la política económica actual tiende establecer a la brevedad en el país un nivel de precios internos equivalente al nivel de precios internacionales, - especialmente en el sector agrícola - el modelo reasignará los recursos maximizando el beneficio neto actualizado de la zona, tomando en cuenta restricciones relacionadas con:

- a) La cuantía y posibilidad de uso de los recursos disponibles (agua, suelo, mano de obra)
- b) La distribución actual y futura de los recursos existentes.
- c) Mercados existentes (previsibles) para los productos, tanto nacionales como internacionales.

Este modelo central será alimentado y enriquecido por otros estudios que aportarán un mejor nivel de conocimiento y de definición de parámetros actualmente conocidos del Valle. Ello permitirá que

la modelación central se haga tomando en cuenta lo más posible la realidad existente tal cual hoy se puede caracterizar. Se detallará estos estudios más adelante (punto e). En general dicen relación con la disponibilidad de los recursos (hidráulicos, mano de obra y suelo), nivel de precios, nivel de ingreso, eficiencia de las empresas productivas, infraestructura, inversiones, financiamiento etc.

d) Contenido del estudio.

Para definir una estrategia de desarrollo, es básico tener la mejor visión posible de la productividad y eficiencia con que se está utilizando la dotación de recursos actuales. Por ello, en la primera etapa del presente estudio (se consideraron dos etapas con una duración de un año cada una) se hará un exhaustivo análisis de la estructura productiva existente y se realizará una recopilación y prospección de antecedentes sobre la cantidad, calidad y disponibilidad de los recursos existentes.

Como resultado se espera lograr la formulación de una proposición orientada a mejorar la eficiencia de uso de los actuales recursos, incluyendo una estimación de los costos que ésto implicaría y medir el impacto que lo anterior tendría en la distribución del ingreso.

En la segunda etapa se estudiará en detalle la incorporación de nuevas obras al sistema, especialmente en lo que dice relación con su tamaño, localización, tecnología y costo de operación. Además se estudiará la implementación financiera e institucional necesarias para llevar adelante un programa de desarrollo coherente que mejore substancialmente las posibilidades de la región.

e) Temario del estudio (1ª etapa: un año)

Nombre: Definición de la eficiencia de la utilización de los recursos y un intento de reasignación.

1.- Definición e implementación de un modelo agregado de programación matemática. (Ver Informe N°1 del Proyecto).

1.1 Definición conceptual del "sistema" y modelo.

1.2 Definición de las unidades homogéneas de trabajo ( $U_i$ )

1.3 Estudio de las demandas de agua por cultivo ( $k$ ) en cada unidad homogénea ( $a_{ik}^t$ )

1.4 Determinación de ofertas de agua en la entrada de las microzonas ( $Y_s^t$ ), ofertas de aguas no provenientes del río ( $A_s^t$ ) ofertas de agua subterránea ( $F_{201}^t$ ). Estimación del agua de entrada y salida de las microzonas ( $A_{ds}; A_{ds+1}^+$ ).

- 1.5 Determinación de los tipos de manejo de suelo existentes en cada microzona.
  - 1.6 Determinación de la productividad de los cultivos en cada microzona y en cada grupo de manejo ( $b_{i,k}$ )
  - 1.7 Determinación de la oferta de mano de obra por zona (L) y por especialización.
  - 1.8 Determinación de los precios de los factores de producción por tipo de cultivo para determinar los ( $B_{ik}$ ) (Excluyendo obras de infraestructura hidráulica).
  - 1.9 Determinación de los costos de obras de infraestructura fundamentalmente hidráulica tanto existente como a nivel de ante proyecto
  - 1.10 Determinación de los precios unitarios de la producción agrícola (para definir los  $B_{ik}$ ).
  - 1.11 Procesamiento y prueba del modelo.
- 2.- Recopilación de información.
- 2.1 Elaboración y análisis de una encuesta general, fundamentalmente orientada a alimentar el modelo de programación y estudios detallados que se definen.
  - 2.2 Prueba y chequeo de la encuesta.
  - 2.3 Ejecución de la encuesta en terreno.
  - 2.4 Procesamiento de la encuesta.
  - 2.5 Recopilación de antecedentes hidráulicos adicionales necesarios para el modelo de simulación.
    - a) Aforos en esteros y canales.
    - b) Inventarios de bombeo
    - c) Control de pérdidas y recuperaciones.
  - 2.6 Recopilación detallada de antecedentes de la infraestructura existente y proyectada
    - a) Agro Industria
    - b) Industria
    - c) Minería

- d) Servicios
  - e) Otra
- 3.- Simulación Hidrológica del Valle Aconcagua.
    - 3.1 Definición de objetivo de la Simulación.
    - 3.2 Estructuración conceptual del modelo (input, output)
    - 3.3 Formulación de programas de computación
    - 3.4 Procesamiento y prueba.
  - 4.- Estudio detallado de la estructura de producción del Valle.
    - 4.1 Costos de corto y largo plazo por actividades.
    - 4.2 Retornos (Ingresos Brutos) para los diversos productos
    - 4.3 Diferenciación (en lo posible) de las tecnologías de producción existentes (y lo posible de introducir) en el Valle.
    - 4.4 Determinación del beneficio neto unitario por cada tipo de cultivo.
  - 5.- Estudio detallado de mano de obra disponible y demandada en el Valle.
    - 5.1 Oferta de la mano de obra.
    - 5.2 Demanda de la mano de obra.
    - 5.3 Análisis de los niveles de especialización existentes y de aquellos requeridos.
    - 5.4 Estudio de la movilidad y posibilidad de mejorar niveles de especialización.
    - 5.5 Inversión requerida para capacitación y sugerir políticas de perfeccionamiento.
    - 5.6 Remuneraciones.
  - 6.- Análisis detallado de la oferta y demanda de productos agrícolas en el corto y largo plazo en el Valle.
    - 6.1 Oferta agrícola del Valle.
    - 6.2 Demanda de productos agrícolas producibles en el Valle; a nivel de:

- a) Chile.
  - b) Mercados internacionales de interés.
- 7.- Análisis detallado de la agro industria.
- 7.1 Catastro de las plantas actualmente existentes.
  - 7.2 Capacidad, grado de utilización y posibilidad de expansión
  - 7.3 Necesidades de nuevas plantas en el corto y mediano plazo.
  - 7.4 Localización, capacidad, costos de funcionamiento.
  - 7.5 Inversiones requeridas y posibles fuentes de financiamiento.
- 8.- Análisis del resto de las actividades económicas del Valle.
- 8.1 Catastro de proyectos existentes para el mediano y largo plazo.
  - 8.2 Demanda de factores requeridos para dichos proyectos y que son competitivos con la actividad agrícola.
  - 8.3 Evaluación de los ante proyectos existentes en relación a la expansión del agro.
- 9.- Formulación de un modelo desagregado de programación matemática.
- 9.1 Definición conceptual.
  - 9.2 Definición de funciones objetivo alternativas.
  - 9.3 Definición desagregada de las restricciones del tipo:
    - a) Hidráulicas
    - b) Mano de obra
    - c) Comercialización
    - d) Otras
  - 9.4 Procesamiento y obtención de resultados.
- 10.- Eficiencia de la utilización de los recursos y su reasignación.
- 10.1 Eficiencia actual
  - 10.2 Proposición de reasignación de recursos
  - 10.3 Estimación del costo global de esta reasignación.

## 10.4 Efectos en la distribución del ingreso.

## f) Programa de ejecución de corto plazo. (Ver Diagrama de Barras adjunto)

Por el momento se define solamente el programa de trabajo de la primera etapa ya que la siguiente es dependiente de los resultados que se obtenga de la anterior.

La primera etapa se programó en dos periodos de seis meses cada uno. En el primer periodo se elabora y prueba un modelo agregado de programación matemática (1). Este modelo se irá mejorando conceptualmente en la medida que se logre implementarlo y desagregarlo.

Para este primer periodo también se precisa los objetivos del modelo de simulación, se define y se estructura los programas de computación pertinentes (3).

Además en este periodo, se realiza el análisis de la Agro Industria y del resto de las actividades económicas (7 y 8). También se inicia y realiza parte importante de los estudios detallados de la estructura de producción (4), mano de obra (5) y análisis de la oferta y demanda de productos agrícolas.

Respecto de la recopilación de información (2), se prueba la encuesta y se realiza parte importante de la misma.

En el 2º Periodo de la primera etapa se terminan todos los estudios iniciados en el primer periodo, se implementa el modelo de programación matemática con los resultados obtenidos y se construye un modelo más completo y definitivo el cual se procesa. Los resultados que se obtengan son evaluados y se formula un diagnóstico sobre la eficiencia de la utilización de los recursos analizando una reasignación de los mismos.

## g) Estructura administrativa del Estudio e instituciones participantes.

Este estudio está siendo realizado por el Departamento de Economía Agraria de la Universidad Católica (DEA), el Centro de Planeamiento (CEPLA) del Departamento de Industrias de la Universidad de Chile y la División de Recursos Hidráulicos de CORFO.

Lo dirige un comité directivo y asesor compuesto por Juan Antonio Poblete y Fernando Martínez de CEPLA y del DEA respectivamente y un Coordinador Ejecutivo del Proyecto Antonio Forno de CORFO. Trabajan en él dos investigadores Eugenio Ortiz y Hernán Gaete, varios alumnos y algunos asesores a tiempo parcial. Se cuenta fuera de las facultades de las Universidades de Chile y Católica con el apoyo de la División de Recursos Hidráulicos de CORFO.



CRONOGRAMA SIMPLIFICADO: PRIMERA ETAPA

LABOR A REALIZAR	E F M A M J	J A S O N D	Institución Responsable
	PRIMER PERIODO	SEGUNDO PERIODO	
1.- Definición e Implementación detallada de un modelo agregado de programación.	_____		CEPLA
2.- Recopilación de información.	_____		CORFO-DEA/UC-CEPLA
3.- Simulación Hidrológica del Valle Aconcagua.	_____		CORFO
4.- Estudio de la estructura de producción del Valle.	_____		DEA
5.- Estudio de la mano de obra disponible.	_____		DEA
6.- Análisis de la oferta y demanda de productos agrícolas.	_____		DEA
7.- Análisis de la Agro Industria.	_____		CORFO Y CEPLA
8.- Análisis del resto de actividades.	_____		CORFO, CEPLA, DEA
9.- Formulación de un modelo desagregado de programación.	_____		CEPLA
10.- Eficiencia de la utilización y evaluación de reasignación de recursos.		_____	CEPLA, CORFO, DEA