

26641  
CATALOGADO

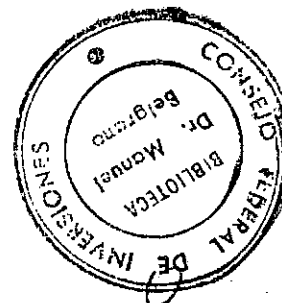
PROGRAMA DE DESARROLLO INTEGRAL

DE LOS

VALLES DE CATAMARCA Y PACLIN. - PROV. CATAMARCA

CARACTERIZACION TECNOLOGICA DEL RIEGO.

*Informe final - Version definitiva*



F. 3113

H 36

IV

SANTIAGO HYNES

-1981-

## INDICE

Página.

Presentación: objetivos, contenido y metodología.	-i-
<u>Capítulo I:</u> Determinación de áreas homogéneas	1
1. Introducción.....	1
2. Descripción general del Area de Proyecto.....	1
3. discusión de los criterios utilizados en la zonificación.....	2
3.1. Condiciones geográficas.....	3
3.2. Origen y captación del recurso.....	3
3.3. Aspectos legales y autoridades jurisdiccionales.....	4
3.4. Condiciones de aplicación .....	7
4. Unidades Zonales de uso del agua .....	8
4.1. Zona A .....	8
4.2. Zona B .....	10
4.3. Zona C .....	11
4.4. Zona D .....	11
4.5. Zona E .....	12
<u>Capítulo II:</u> Captación, distribución y aplicación del agua.....	13
1. Introducción .....	13
2. Zona A.....	13
2.1. Turnados, intervalos, cánon de riego, agrupaciones de usuarios, mantenimiento de obras .....	15
2.2. La red individual .....	16
2.3. Oferta y demanda de agua, causas de falta de agua. Las subzonas: Factores limitantes, posibilidades de desarrollo...	16
2.4. Niveles tecnológicos: la aplicación del riego.....	20

///

	Página
3. Zona B.....	23
3.1. Sub-zona Piedra Blanca margen derecha.....	25
3.2. Sub-zona Margen izquierda.....	26
3.3. Cánon de riego, mantenimiento de las obras.....	29
3.4. Los problemas de falta de agua, períodos. Tecnología y aplicación, limitantes y posibilidades .....	30
4. Zona C.....	32
4.1. El sistema de distribución en las Colonias.....	32
4.2. Sub-zona Nueva Coneta .....	33
4,3. Sub-zona Colonia del Valle .....	34
4.4. Cánon de riego, mantenimiento de obras, agrupaciones de usuarios	35
4.5. Problemas principales .....	35
5. Zona D .....	36
5.1. Turnado e intervalos .....	38
5.2. Cánon de riego, agrupaciones de usuarios, mantenimiento de obras	39
5.3. La aplicación en el lote .....	40
5.4. Limitantes y posibilidades.....	41
6. Zona E .....	42
<u>Capítulo III: Conclusiones y recomendaciones .....</u>	46
1. Introducción .....	46
2. El marco jurídico .....	46
3. Disponibilidad del recurso hídrico y las tierras en cultivo.....	47
4. La infraestructura de riego .....	47
5. La distribución del agua: Estudio de oferta y demanda.....	48
6. Tecnología de riego .....	49
7. El agua subterránea: Necesidad de un proyecto zonal .....	50
8. Cuadro-resumen de situación actual.....	s/n.
9. Cuadro-resumen de acciones públicas propuestas.....	s/n.
10.Plano.....	s/n.
BIBLIOGRAFIA .....	52

Caracterización tecnológica del riego dentro del programa de desarrollo integral de los Valles de Catamarca y Paclín.

P R E S E N T A C I O N

1. El estudio dentro del programa: sus objetivos.

La presente "Caracterización tecnológica del riego" forma parte de un conjunto de estudios previstos en el programa y que incluyen:

1. Caracterización de los recursos humanos.
2. Diagnóstico de las áreas de producción bajo riego.
  - 2.1. Caracterización económica del sector agropecuario.
  - 2.2. Caracterización tecnológica del sector agropecuario
  - 2.3. Comercialización y mercados
3. Evaluación de los recursos hídricos.

Su encuadre específico es dentro del punto 2.2. "Caracterización tecnológica del sector agropecuario" que fue dividido en dos partes: riego y cultivos.

La etapa de proyecto en la que se realiza el estudio es la de identificación de la idea; es decir: "estudio de la posibilidad de llevar a cabo acciones basadas en la probable existencia de necesidades no satisfechas, recursos no explotados, etc."  
(6).

2. Contenido:

El informe está dividido en tres capítulos:

Capítulo I: Determinación de áreas homogéneas: Establece y discute los criterios utilizados para la diferenciación de zonas de riego. Delimita y descubre las características principales de las cinco unidades zonales reconocidas.

Capítulo II: Captación, distribución y aplicación del agua: Para cada zona dentro del área de proyecto, se describen obras principales y redes existentes, cantidad y calidad de los sistemas de captación y distribución, operación y mantenimiento de

las mismas, superficies que sirven, organismos responsables del uso del agua, agrupaciones de usuarios, cánones de riego, etc. Dentro de cada zona se reconocen y describen las técnicas de aplicación del agua diferenciando niveles de tecnología. También se establecen los factores limitantes y las posibilidades de un mejor uso del recurso.

Capítulo III: Conclusiones y recomendaciones: Este último capítulo ofrece un resumen de la situación actual del área estudiada y propone cursos de acción hacia la optimización del riego.

### 3. Metodología:

Los pasos metodológicos que concluyen en la elaboración del presente informe fueron:

- a) Recopilación y análisis de antecedentes y bibliografía, incluida en la última página de este informe con llamadas en el texto.
- b) Entrevistas a funcionarios de organismos provinciales, Dirección del Agua, Dirección de Colonización; y Agua y Energía de la Nación.
- c) Entrevistas a informantes calificados, productores y ex-funcionarios.
- d) Reconocimiento a campo del área de estudio, observación de obras y modalidades de distribución y aplicación del riego.
- e) Procesamiento manual y análisis de la encuesta realizada por el CFI sobre una muestra que abarcó a 530 productores (27 % del total del área). Dicha encuesta resultó de particular utilidad en la corroboración o ajuste de la información obtenida en los pasos anteriores.
- f) Elaboración del informe final.

## Capítulo I: DETERMINACION DE AREAS HOMOGENEAS.

### 1. Introducción

En el presente capítulo se discuten los criterios empleados para la diferenciación de áreas de estudio en cuanto a uso del agua y se describen las cinco unidades zonales reconocidas en los Valles de Catamarca y Paclín.

En un primer apartado se hace, además, una somera caracterización general del área, con énfasis en la enumeración de cauces principales de la red hidrográfica.

### 2. Descripción General del Area de Proyecto

Los Valles de Catamarca y Paclín se encuentran situados entre la falda oriental de la Sierra de Ambato y la occidental de la Sierra de Ancasti. Ambos cordones montañosos se extienden en sentido norte-sud encerrando a la Sierra de Graciana - paralela a las anteriores - que separa el Valle de Catamarca del de Paclín. El primero, ubicado al oeste, tiene como cauce principal al río del Valle y comienza a abrirse al sur de la localidad de Pomancillo, extendiéndose más allá del límite con la Provincia de La Rioja. El Valle de Paclín, por el que corre el río del mismo nombre es bastante más estrecho y se une al anterior a partir de la ciudad de Catamarca. La cuenca estimada del río Paclín es de alrededor de  $700 \text{ Km}^2$ , mientras que la superficie tributaria del río del Valle, hasta Pomancillo, se estima en  $1.500 \text{ Km}^2$ . (1)

El tercer curso de agua importante de la región es el río Talá-Ongolí que nace en la sierra de Ambato, recibe en su recorrido el aporte de numerosas quebradas y cuyos meandros se pierden en el mismo como de deyección del río del Valle, al sud de la Capital. Esta subcuenca se estima en  $140 \text{ Km}^2$ . (1)

Finalmente, existen en el sudoeste del Valle de Catamarca un grupo de ríos y arroyos - no todos de carácter permanente - y de mucho menor riqueza hidrológica. Sus escasos caudales (Arroyo Coneta, Río de Huillapima, Río de

Chumbicha, etc.) sustentan pequeñas áreas de cultivo de pie de monte al oeste de la ruta 38. Entre ésta última y la ruta 33 - que también comunica Catamarca con La Rioja - no se encuentran prácticamente cursos de agua superficial.

Como mero dato ilustrativo de las magnitudes de la red enunciada se incluyen aquí algunas cifras de caudales medios anuales aproximados:

Río del Valle - Pomancillo - 1934/35 a 1958/59) (2)

Caudal Medio anual	3,34 m <sup>3</sup> /s
Caudal Máximo medio diario	478 m <sup>3</sup> /s
Caudal Mínimo medio diario	0,22 m <sup>3</sup> /s

Río Paclín - - (estimados 1926/1929 Informes DGI) (1)

Caudal Medio Anual	0,2 m <sup>3</sup> /s
Máxima crecida estimada	700 m <sup>3</sup> /s

Río Tala - (La Reja - 1936/37 a 1959/60)

Caudal Medio Anual	0,42 m <sup>3</sup> /s
Caudal Mínimo medio diario	0,07 m <sup>3</sup> /s
Máximo Medio diario	111 m <sup>3</sup> /s

En cuanto a pluviometría, las precipitaciones disminuyen de norte a sur pudiendo ilustrarse ello con los promedios anuales de:

Superf (28 10'S - 1926/58)	466,4 mm
Catamarca (28 28'S - 1909/60)	360 mm
Capayán (28 46'S - 1908/58)	334 mm

### 3. Discusión de los criterios utilizados para llevar a cabo la zonificación del área de proyecto

En la presente etapa del programa (descripción del uso del agua e identificación de ideas básicas para la formulación de un anteproyecto prelimi-

nar) los criterios para separar unidades zonales serán:

- a) Condiciones geográficas.
- b) Origen y captación del recurso dentro del valle: Sistemas de aprovechamiento.
- c) Formas jurídicas de agrupación: aspectos legales y autoridades jurisdiccionales que reglamentan y controlan el uso en la zona.
- e) Condiciones de aplicación.

### 3.1. Condiciones geográficas.

a) En el área de proyecto se encuentran los siguientes paisajes: a) Valles de distinto ancho, encajonados entre cordones montañosos de los que bajan arroyos y vertientes que confluyen a un río central (Del Valle, Paclín, Tala).

b) Zonas de Pedemonte, de pendientes pronunciadas y desuniformes, atravesadas por cursos de aguas pobres, de gran velocidad y de cauces fluctuantes (departamento de Capayán).

c) Llanuras relativamente planas prácticamente carentes de cursos superficiales (Capayán).

Estas condiciones fisiográficas determinan en el hombre respuestas similares en cuanto a formas de uso y aprovechamiento del recurso hídrico, aún en zonas sin comunicación directa entre sí.

### 3.2. Origen y captación del recurso: sistemas de aprovechamiento.

Se distinguen las siguientes situaciones:

a) Aguas superficiales de ríos, arroyos y vertientes, aprovechadas mediante tomas precarias y pequeñas obras de canalización. Esta situación se verifica a lo largo del Río Paclín y afluentes, en el tramo superior del Río del Valle y afluentes, y en la región de Pedemonte de la Sierra de Ambato (departamento de Capayán).

b) Aguas superficiales canalizadas a partir de grandes obras de embalse y/o nivelación, hacia un sistema integrado de irrigación. En los valles en estudio dichas obras son: el dique de embalse Las Pirquitas, el dique nivelador y deri-



vador Pomancillo y el dique nivelador Payahuico. Todos ellos sobre el río del Valle, al norte de la ciudad de Catamarca.

c) Aguas subterráneas, utilizadas en extensiones mayores -de alta tecnología y capital por hectárea- principalmente al este de la ruta 38 en el departamento de Capayán.

### 3.3. Aspectos legales y autoridades jurisdiccionales.

En 1973 se dicta la Ley Provincial Nro. 2577 que reemplaza a las antiguas leyes de agua Nro. 594 y 655 y que establece:

Artículo 1: Son aguas del dominio público de la provincia de Catamarca las que se encuentran dentro de su territorio jurisdiccional, con excepción de las que pertenecen al dominio de los particulares conforme a las prescripciones del Código Civil.

Artículo 7: Todo uso del agua pública para los fines enumerados (abastecimiento de poblaciones, uso pecuario, irrigación, energía hidráulica, industrias) deberá ser objeto de una concesión otorgada por el Poder Ejecutivo de la Provincia...

Artículo 38: Fijase en diez mil metros cúbicos por año y hectárea, entregados en la cabecera del lote a regar, la cantidad necesaria máxima de agua para cultivo.

Artículo 42: A los fines establecidos en el artículo 48 (caudales no suficientes para la totalidad de una zona) el Poder Ejecutivo fijará en cada zona de la Provincia un orden de preferencia en el riego para los cultivos característicos, en función del uso racional del agua y suelo. Se tomarán como base, además, las condiciones ecológicas y climáticas, el consumo de agua, rendimiento unitario, épocas de cosecha con respecto a los grandes centros productores, consumo nacional y local, importaciones, industrialización local y la incidencia de todo otro factor temporario o permanente.

El orden de preferencia en el riego y la calificación de los "cultivos característicos" será proyectado por la Dirección Provincial del Agua...

Artículo 51: Cada zona de riego será delimitada de acuerdo con los caudales conocidos y el concepto, del mejor aprovechamiento y uso del agua entendiéndose como tal, la obtención del producto que con un mínimo de agua produzca el mayor beneficio al agricultor, a la economía de la Provincia y a la conservación del suelo.

Artículo 97: Atribúyese a la Dirección Provincial del Agua las siguientes funciones sin perjuicio de las demás que le asigne este Código: a) Administrar la totalidad del agua pública de la provincia de Catamarca.

Artículo 107: La Dirección Provincial del Agua delimitará cada zona de riego y sus desagües. El o los consorcios de usuarios, organismos descentralizados, tendrán a su cargo la administración de esas zonas.

Artículo 222: Los titulares de un aprovechamiento legítimo de aguas del dominio público, tendrán derecho a una concesión de uso especial de las mismas, siempre que soliciten su reconocimiento y nuevo título en el término de un año a partir de la fecha de vigencia del presente Código en la forma y condiciones que se determinan en el mismo...

Los que no cumplan con esta obligación perderán el derecho a la obtención de nuevo título de uso especial del agua pública por caducidad de la respectiva concesión o derecho...

Artículo 228: Hasta tanto no pasen al Estado Provincial las obras de riego explotadas por la Nación de acuerdo con las leyes-convenios respectivos, los concesionarios y usuarios de las mismas se regirán por las disposiciones de dichas leyes-convenios.

Esta ley de 258 artículos que fue reglamentada por Decreto O.P. No. 2142/74 contiene, además de lo que se ha creído conveniente transcribir:

- a) la definición de usos especiales y su orden de preferencia: Abastecimiento de poblaciones, uso pecuario, irrigación, energía hidráulica, industrias.
- b) el carácter de las concesiones de uso del agua pública, permanentes, temporarias, eventuales.

c) de los usos especiales en particular. En el caso de irrigación establece delimitación de zonas, caudales máximos, destino de sobrantes, definición de unidad económica para nuevas zonas, pedrón de regantes, etc. (Art. 33 al Art. 65 inclusive).

d) Atribución, organización y funciones de la Dirección Provincial del Agua.

e) Definición de consorcio de usuarios y su administración, deberes y atribuciones.

f) Registro de aguas, requisitos de inscripciones, libros, etc.

g) Utilización de aguas públicas, distribución de aguas eventuales, aguas de desagüe, clasificación de obras de distribución y drenaje, mantenimiento y conservación de las mismas, cruces con caminos, etc.

h) División de las concesiones por fraccionamiento de propiedades.

i) Servidumbres administrativas para obras.

j) Policía de aguas, obras de defensa, registro de aprovechamiento de aguas subterráneas que se encarga a la Dirección Provincial de Geología y Minería y todas las normas para su uso (Art. 185 al 202).

En sus artículos finales legisla sobre aguas minerales termales y radiactivas, conservación de cuencas; contravenciones y multas; jurisdicción y competencia de la Dirección Provincial del Agua en la materia regida por el Código; el reconocimiento de usos, cánones, etc.

Es complementaria de esta Ley su Decreto Reglamentario, el Decreto Nro. 4235/75 "Estatuto del consorcio de concesionarios del uso de agua pública".

### 3.3.1. Situación jurídica actual en el área de proyecto.

A pesar de que esta ley provincial fue promulgada hace siete años, aún hoy existen otros dos organismos, además de la Dirección Provincial del Agua, que administran el recurso en zonas de la Provincia: la Dirección Provincial de Colonización y Agua y Energía de la Nación.

La primera atiende a la distribución del agua en las zonas de colonización, en el caso del área de proyecto: las colonias Del Valle y Nueva Coneta

en el departamento de Capayán.

Agua y Energía tiene una larga actuación en la Provincia para la que ha realizado obras que administra aún, que constituyen la vieja zona de riego en los departamentos de Fray Mamerto Esquiú, Valle Viejo y Capital. Su sede es la Intendencia de Riego de Piedra Blanca, en proceso de traspaso a la Dirección Provincial del Agua, que atiende los caudales derivados del dique nivelador Pomancillo para los distritos de riego denominados Valle Viejo, Piedra Blanca margen izquierda y Piedra Blanca margen derecha (un total de aproximadamente 4.000 has.)

El hecho de que un Organismo tenga una tradición histórica de manejo y control del recurso, organice sus propios sistemas de conservación y mantenimiento de obras, establezca turnos, cánones, pérdida de concesiones, etc. es lo que muchas veces diferencia totalmente a una zona de otra adyacente o cercana. Este criterio ha primado en la separación de las zonas B y C del presente estudio.

#### 3.4. Condiciones de aplicación.

El sistema de riego predominante en los valles centrales es el gravitacional en sus modalidades por surcos, melgas o inundación. El suelo, del que no poseen estudios edáficos serios ni a nivel de semidetalle, es de textura arenosa-franca a franca, aparentemente sin problemas de drenaje.

La limitante principal, en el uso de este sistema, es la topografía compleja y accidentada en los faldeos y pedemontes. Sin embargo, la nivelación es una práctica desacostumbrada, dado los onerosos movimientos de tierra que se plantearían y la escasa profundidad del suelo útil. La eficiencia de aplicación en finca viene dada entonces, más que por la incorporación de la tecnología, por condiciones más o menos favorables de relieve y la mayor racionalidad en el largo de paños.

En esta situación, la disposición de las curvas de nivel del plano altimétrico puede estar marcando diferencias de eficiencia de aprovechamiento en-

tre dos zonas aledañas. Tal el caso de la cota de 500 m. que hemos usado para separar las zonas D y E.

Una excepción al sistema de riego predominante, la constituye el uso del riego por aspersión - tradicional o pivot - en algunas grandes explotaciones del sur del Valle de Catamarca, al este de la ruta 38.

#### 4. Unidades Zonales de uso del Agua.

El área en estudio ha sido dividida en seis grandes unidades zonales, de acuerdo a los criterios expuestos en el punto 3. A continuación se describen para cada una de ellas, los siguientes aspectos:

- a) Ubicación geográfica
- b) Actividad predominante
- c) Uso del agua

Se consigna, además, a que áreas de la zonificación agroeconómica corresponden las que podrían considerarse como subzonas en etapas de profundización posterior.

##### 4.1. Zona A (Comprende las áreas denominadas I, II, III, IV, y V de la zonificación agroeconómica del programa).

Esta zona comprende los departamentos de Ambato, Paclín y el nor-este del departamento de Valle Viejo. Sus límites este y oeste están dados por las sierras de Ancasti y Ambato. El límite norte es el interprovincial con Tucumán y el sur la línea interdepartamental que deja al norte los Departamentos de Ambato y Paclín, hasta llegar a Valle Viejo donde tuerce ligeramente en dirección sudeste por las cumbres de la cuesta de Santa Cruz, cerrando la cuenca del río Paclín. El criterio básico para definirla como zona ha sido el de origen y captación del recurso y condiciones geográficas ya que los ríos Del Valle y Paclín y sus respectivos afluentes son captados por obras de pequeña envergadura e incluso tomas libres en diferentes tramos de sus cursos. El turnado se rige por usos y costumbres desde tiempos ancestrales, sabiéndose que a determinada propiedad le corresponde ciertos días y horas de riego. En otros casos es di-

rectamente el productor individual quien construye su propia acequia, aprovechando y representando <sup>así</sup> vertientes y arroyos.

Sobre el río Paclín no existe ninguna gran obra de regulación, siendo frecuentes las fuertes crecidas estivales que arrastran las tomas precarias que deben ser rehechas permanentemente.

El paisaje general predominante es el descrito en el punto 3.1. a, es decir se trata de valles encajonados de distinta extensión, por los que corre un río central alimentado por corrientes serranas.

En una primera aproximación esta gran zona, así definida, puede ser dividida en cuatro subzonas, cuyo criterio de delimitación ha sido - más que el uso del agua que define a la zona en su conjunto - el tipo de producción predominante y la estructura fundiaria.

4.1.1. Subzona Singuil -Balcosna (correspondiente a las áreas II y IV de la zonificación agroeconómica).

Comprende las localidades de El Durazno, La Viña, Villa Collantes, El Rosario, La Higuera y Balcosna en el departamento de Paclín y por otra parte las localidades al norte de Los Varela por la ruta nacional 62 (Singui 1, Las Chacritas). Geográficamente esta subzona se encuentra fuera de las cuencas de los ríos del Valle y Paclín. Su actividad predominante es la Ganadería extensiva, completada con forrajeras y cereales de secano.

4.1.2. Subzona El Rodeo - Las Juntas (correspondiente al área I de la zonificación agroeconómica).

Su eje es la ruta provincial Nro. 4. Es un valle estrecho, entre la sierra de Ambato y las cumbres del Colorado y Fariñango -al este-, que se ensancha en las localidades de El Rodeo y luego en Las Juntas. Los cursos de agua son pequeños pero de caudal suficiente para el riego de la tierra disponible. La actividad básica es la ganadería extensiva y la producción nogalera en pequeñas extensiones.

#### 4.1.3. Subzona La Puerta - El Bolsón (corresponde al área III de la zonificación agroeconómica).

Servida por la ruta nacional Nro. 62 se extiende al norte del embalse Las Pirquitas hasta los altos de Singuil que cierran, por el norte, la cuenca del río Del Valle. Es un valle sumamente estrecho de algo mayor amplitud en las localidades de Los Varela y El Bolsón. Su actividad predominante es la ganadería de subsistencia, con alguna gran explotación ganadera como La Rinconada (con sistemas de embalses de vertientes que riegan cultivos forrajeros) y plantaciones de nogales de importancia en la localidad de El Bolsón.

#### 4.1.4. Subzona El Portezuelo - La Merced (corresponde al área V de la zonificación agroeconómica)

Atravesada por la ruta nacional No. 38, que une Catamarca con Tucumán, comprende el sur del valle del Río Paclín. Cuenta con mayor infraestructura de riego que las anteriores por la presencia de pequeñas obras realizadas por la Nación entre los años 1930-1950 que como en el caso del canal de La Merced sirven hasta medio centenar de productores (aproximadamente 400 hectáreas).

Además de ganadería extensiva, con complemento de forrajes bajo riego, se encuentran cultivos hortícolas (pimiento, tomate, tabaco y frutales).

#### 4.2. Zona B (incluye el área VI de la zonificación agroeconómica).

Esta zona abarca los departamentos de Fray Mamerto Esquiú, Valle Viejo y Capital. La autoridad que administra el uso del recurso público es la empresa Agua y Energía de la Nación.

Esta administración se encuentra en proceso de transferencia a Dirección Provincial del Agua. El agua se deriva desde el dique nivelador Pomancillo, situado 3 Km. aguas abajo del dique Las Pirquitas.

La superficie bajo riego comprende: aproximadamente 4.000 hectáreas, encontrándose en reducción por el crecimiento de las áreas suburbanas. Zona típicamente minifundiaria sus actividades principales son el tambo y la horticultura para el abastecimiento de la ciudad de Catamarca.

Dos canales principales abastecen a tres distritos de riego: Piedra Blanca margen derecha, Piedra Blanca margen izquierda y Valle Viejo. La pendiente es suave, ya que en esta zona comienza a abrirse el Valle de Catamarca.

#### 4.3. Zona C (corresponde al área VIII de la zonificación agroeconómica).

Esta zona está formada por las colonias Nueva Coneta y Del Valle con una superficie de 7.200 Has de las que se previeron 5.000 has. bajo riego con caudal entregado por el dique nivelador Payahuaico, situado a 17 kms. aguas abajo del embalse de Pirquitas.

Estas áreas, en proceso de reestructuración y radicación de nuevos colonos, constituyen el escalón tecnológico más alto en cuanto a uso del agua, dado lo ambicioso del proyecto original (argentino-isarelf).

El sistema general de distribución, alimentado por el canal que viene de Las Pirquitas consiste en una red de tuberías de baja presión con hidrantes situados cada 20 metros (colonia Nueva Coneta) o en cabecera de chacra (colonia Del Valle).

La actividad principal es la horticultura (ajo, cebolla, espinaca, pimiento, zanahoria, etc.), aunque el impulso tecnológico inicial fue dado por el tabaco, hoy con cupos en reducción.

Importa señalar la jurisdicción y acción de la Dirección Provincial de Colonización que es la que, además de controlar el recurso, define todas las políticas de extensión agrícola, radicación o desalojo de colonos, habilitación de perforaciones, etc. Esta zona es además, la única del área de proyecto en la que la nivelación es una práctica frecuente.

#### 4.4. Zona D (corresponde a las áreas VII y IX de la zonificación agroeconómica)

Esta zona está delimitada al oeste por la sierra de Ambato, al norte por el límite interdepartamental de Capayán, al sur por la provincia de La Rioja y al este por la ruta nacional Nro. 38.

Su fisiografía es la de pie de monte correspondiente a las laderas orientales de Ambato y su hidrografía es la descripta en los puntos 2 -



(sudoeste del valle de Catamarca) y 3.1.b (zonas de pie de monta).

Las zonas de riego constituyen pequeños manchones al pie de las sierras, servidos por obras hidráulicas de captación y distribución de poca envergadura. La estructura de tenencia es marcadamente minifundiaria.

La actividad principal es la producción frutihortícola de subsistencia y en algunos casos la explotación nogalera.

#### 4.5. Zona E (corresponde al área X de la zonificación agroeconómica).

Esta zona comprende la llanura de Capayán (excluidas las colonias de zona C) La caracteriza su relieve plano, la carencia de cursos de aguas permanentes y el monte bajo y abierto como vegetación natural.

Su potencialidad la constituye la disponibilidad de tierras aptas y según estudios hidrogeológicos en realización por el C.F.I., -la riqueza de los acuíferos.

Al este de la ruta nacional Nro. 38 se encuentran grandes explotaciones de ganadería de monte. Algunas otras han comenzado a utilizar agua subterránea aplicando sistemas de riego por aspersión (pivot y tradicional) a cultivos no tradicionales en la zona como soja y maní, además de las praderas de alfalfa para corte.

## Capítulo II: CAPTACION, DISTRIBUCION Y APLICACION DEL AGUA.

### I. Introducción:

En el presente capítulo se procede a caracterizar el riego en todos sus aspectos. Esto incluye cantidad y calidad de los sistemas de captación y distribución, superficies que sirven, operación de distritos, agrupaciones de usuarios, modalidades y tecnología de aplicación, factores limitantes y posibilidades de optimización; dentro de las cinco zonas delimitadas en el Capítulo I.

### 2. Zona A:

Esta gran zona, que incluye prácticamente los departamentos de Ambato y Paclín, es servida por un conjunto de pequeñas obras de riego que usufructúan las aguas de los ríos del Valle y Paclín, y sus afluentes menores.

Su estructura fundiaria incluye desde la gran explotación ganadera hasta la pequeña parcela de cultivo de maíz y zapallo de subsistencia, con un conjunto de productores frutícolas medianos. Lo que la determina, esencialmente, son sus características geográficas que lleva a la producción en valles encajonados dentro de un paisaje de quebradas, con escasa disponibilidad de tierras aptas.

Entre los años 1928 y 1944, aproximadamente, Agua y Energía de la Nación ha realizado el aporte de la infraestructura de riego que hoy manejan los usuarios, con distinta fortuna.

A pesar de que la Dirección del Agua ha realizado algunos estudios básicos importantes ("Estudio integral del río Paclín", 1955. "Planificación integral hidroeconómica de la Cuenca del río del Valle", informe preliminar, 1970) y una serie de anteproyectos de diferente envergadura (dique Isla Larga, dique en arco en Las Juntas, dique en El Rodeo, dique La Puerta, uso de galerías filtrantes en Paclín, etc.) puede afirmarse que la zona, en su conjunto, es la que recibe menor influencia y acción organizadora de los organismos oficiales, salvo la presencia de una agronomía de zona, en la localidad de La Merced.

Aunque por la antigua tradición regante podría compararse, en algunos aspectos, con la zona de pie de monte de Capayán, es fácilmente observable que su amplio espectro en cuanto a estructura fundiaria y formas de tenencia se refleja en una mayor anarquía en cuanto al aprovechamiento del recurso.

En el cuadro siguiente se enumeran las obras principales entregadas por Agua y Energía de la Nación. Las cifras en cuanto a superficies regadas son solo orientadoras de rango de las obras, ya que corresponden al proyecto original y no al aprovechamiento actual (de difícil precisión).

#### PRINCIPALES OBRAS PARA RIEGO:

##### DEPARTAMENTO DE AMBATO

Localidad	Río y/o Arroyo	Concluida año	Superficie (has)	estiaje (l/s)	U B R A
Bolsón	Bolsón	1939	55	15	Dique garrilla Embalse 2300 m. Canales revest.
Los Varela	Los Varela	1936	60	s/d.	Presa niveladora Represa 2500 m. Canales.
Chuchucaruana.		1942	80	s/d.	Represa 630 m <sup>3</sup> . Canales

(Cont.)

//.

Localidad	Rfo y/o Arroyo	Concluida año	Superficie (has)	estiaje (l/s)	U B R A
Los Casti- llos	Los Casti- llos y Los Molinos	1942	s/d.	30	Toma parrilla. Canales revestidos (5 Km.)
Las Juntas	Las Juntas, Los troncos y Las Salvias	1944	80	s/d.	4 tomas niveladoras. Represa 1000 m <sup>3</sup> . Canales revestidos (3,8 Km) y en tierra (5 Km).
La Puerta	Del Valle	1937	30	10	Presa parrilla. Canal Ma- triz (0,3 Km). Desarena- dor.

DEPARTAMENTO DE PACLIN.

La Merced	Paclín	1928	280	45	Toma libre. Desarenador. Canales (2 Km. revest.)
Monte Po- trero	Monte Po- trero	1943	70	20	Presa parrilla. Represa 2200 m <sup>3</sup> . Canales revest. (2,8 Km.)

## 2.1. Turnados, intervalos, cánon de riego, agrupaciones de usuarios, mantenimiento de obras:

El turnado en la zona obedece a las modalidades de usos y costumbres o "según título" de antiguos derechos. De este modo, la comunidad de usuarios conoce las horas y días que le corresponden efectuando la distribución por sí mismos según tradición. No existen en la zona consorcios de usuarios ni se abona cánon de riego. El recurso es insuficiente en ciertas épocas del año por lo que se producen algunos abusos por parte de los regantes de cabecera. Existe también un mal uso de las aguas eventualmente sobrantes, ya que se presupone que su uso generaría nuevos derechos lo que los regantes actuales desean evitar.

En cuanto al mantenimiento de las obras, éste es realizado por los usuarios del

modo más diverso, apelando, en casos, a la colaboración de organismos como Obras Sanitarias, municipalidades, organizaciones vecinales, etc. La acción de Dirección del Agua se limita actualmente a la construcción de defensas en algunas localidades, siendo -como ya se dijo- su presencia menos intensa que en Capayán; aunque está proyectada la creación de 3 intendencias de agua: en La Merced (Paclín) en El Rodeo y La Puerta (Ambato).

## 2.2. La red individual.

Además de las redes comunes, se encuentran puntualmente en toda la zona, los productores que construyen una pequeña obra de captación, conducción, almacenamiento y distribución para servir a su propia explotación, aprovechando las numerosas vertientes y pequeños arroyos que alimentan los ríos centrales. En algunos casos ésta se limita a una toma precaria que eleva el pelo de agua hasta una acequia que recorre algunos cientos de metros antes de ingresar a la finca.

## 2.3. Oferta y demanda de agua, causas de falta de agua, períodos críticos.

Las subzonas: factores limitantes, posibilidades de desarrollo.

PRODUCTORES ENCUESTADOS, DESAGREGADOS EN REGANTES Y NO REGANTES POR SUBZONAS (ZONA A)

	Regantes	No Regantes	Total Encuestados	$\frac{\text{Regantes}}{\text{Total}} \times 100$
Subzona Singuil -				
Balcozna (II-IV)	20	29	49	40
Subzona El Rodeo				
Las Juntas (I)	26	7	33	65
Subzona La Puerta				
El Bolsón (III)	61	8	68	89
Subzona El Portezuelo				
La Merced (V)	75	17	92	81

### 2.3.1. Subzona Singuil - Balcozna

Situada en el noreste del área de proyecto esta subzona puede definirse como de secano, donde el riego sólo es utilizado -salvo excepciones- para el pequeño cultivo hortícola de subsistencia (maíz y zapallo, básicamente).

En el oeste, Las Higueras - Singuil, no existe ninguna obra que sirva a más de dos o tres regantes. Lo usual es la acequia que aprovecha las vertientes o el pequeño canal propio.

En el este, Balcozna, sólo 4 regantes encuestados reconocieron como origen del agua un canal comunitario.

El período de falta de agua es el fin de la primavera, principio de verano, meses secos que anteceden a la época de lluvias.

El factor limitante principal para el uso del riego es la ausencia de fuentes o cursos importantes de agua superficial, lo que inclina la zona hacia la ganadería.

No obstante, el uso racional y sistemático de las pequeñas vertientes de ladera, sumando sus caudales, y una aplicación más eficiente permitirían una actividad de mayor rentabilidad en aquellas explotaciones que poseen acceso a estos cauces. Al respecto, es importante como ejemplo de alta tecnología -dadas las condiciones imperantes- el caso de un productor de papa bajo riego por aspersión (20 has en Balcozna), que optimiza - mediante una red de acequias y represa - el uso de los pequeños caudales que nacen o llegan a su propiedad.

### 2.3.2. Subzona El Rodeo - Las Juntas

En esta subzona existe una razonable infraestructura de riego. Los 26 regantes encuestados reconocen la siguiente distribución en cuanto a origen del recurso:

- |                      |    |
|----------------------|----|
| a) Canal del sistema | 16 |
| b) Canal propio      | 6  |
| c) Vertientes        | 4  |

El período crítico es el fin de primavera, aunque solo 2 productores manifestaron problemas de falta de agua, atribuyéndolo a un turno corto.

El predominio de pendientes pronunciadas hace aconsejable el uso de paños cortos, el cultivo en curvas de nivel, la construcción de terrazas y toda otra práctica conservacionista que prevenga la erosión.

El factor limitante es la subdivisión excesiva de la tierra escasa (50% de los regantes poseían en 1977, menos de una hectárea). Por otra parte sus características turísticas llevan al abandono de la producción frutícola, básicamente nogal.

Sin embargo, la infraestructura de riego existente y la excelente accesibilidad de la subzona - desde y hacia la ciudad de Catamarca - hacen posible pensar, con muy poca inversión pública, en el desarrollo de la actividad frutihortícola como un interesante complemento de la actividad turística y ganadera.

Un buen ejemplo de las posibilidades en este sentido, lo ofrece la tecnología aplicada en un establecimiento de Las Juntas que se describe más adelante.

### 2.3.3. Subzona La Puerta - El Bolsón

Formada por pequeñas áreas donde el valle se ensancha, con gran subdivisión, con infraestructura de riego precaria, la subzona presenta grandes limitantes.

A pesar del minifundio, el 35% de los 61 regantes encuestados no aplicaba el agua sobre el total de la superficie cultivada y de este grupo el 86% ni siquiera completa la mitad de dicha superficie.

El nivel tecnológico predominante es el más bajo de toda la zona, si bien, paradójicamente en El Bolsón se encuentra una gran explotación nogalera que muestra gran racionalidad en el manejo dentro del sistema gravitacional, cuyas características generales se describen más adelante.

Dentro de un programa de acción para la zona, el uso del agua en el lote, debería ser redefinido siguiendo estos modelos más avanzados, a través de planes

de extensión rural. No podría obviarse, además, la mejora de la postrísima infraestructura de captación y distribución del agua existente.

#### 2.3.4. Subzona El Portezuelo - La Merced.

Esta subzona es, dentro de la zona A, la que ofrece mejores perspectivas de respuesta a una acción pública de inversiones que reordenen el uso del recurso hídrico. El cuadro siguiente orienta, para una muestra, sobre los principales problemas de falta de agua y su relación con el origen del recurso.

#### RELACION ORIGEN - CAUSAS DE FALTA DE AGUA - ENCUESTA C.F.I.

Cau- sas de falta	Origen del recurso			Totales por causa	%
	Canal del Sistema	Vertientes	Canal Propio		
Bajantes sequias, ver- tientes escasas	-	10	2	12	17
Rotura de tomas	10	4	-	14	20
Ausencia de ca- nales, acequias o tomas	2	1		3	4
Falta de derechos	1	-	1	2	3
No manifiesta falta	15	20	5	40	56
Totales por origen	28	35	8	71	100
%	39	49	11	100	



Un alto porcentaje de regantes (20%) atribuyen la escasez de agua a roturas de las tomas libres, resultado de la precariedad de las mismas y del regimen torrencial del Río Paclín. Esto se ve confirmado cuando el período apuntado como crítico es el verano, época de lluvias, y no la primavera, época de sequía.

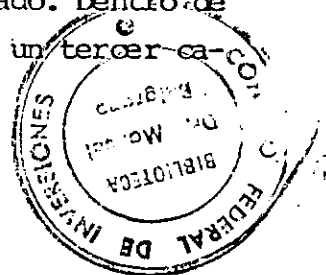
El Río Paclín, y sus afluentes, arrastra las tomas existentes y erosiona permanentemente las parcelas colindantes al cauce fluctuante. Un nuevo estudio de prefactibilidad dará elementos para decidir si se justifican una o más obras de regulación. En el inicio de este capítulo se citan antecedentes de estudios ya realizados por la Dirección del Agua que, en 1960, llevaron a desechar obras de este tipo pero cuya revisión y reactualización se hacen necesarias a la luz de un programa de desarrollo zonal.

De todos modos, aún aceptándose la dificultad de regulación, deberían estudiarse la construcción de galerías filtrantes que reemplacen el sistema de toma libre habitual en las localidades de La Merced, Monte Potrero, Palo Labrado, etc.

#### 2.4. Niveles tecnológicos: la aplicación del riego.

Las condiciones topográficas, pendientes pronunciadas, y los suelos someros hacen de la nivelación una práctica difícilmente utilizable en la zona A porque implicaría altos costos y decapitación del horizonte útil.

Salvo excepciones, el sistema utilizado es el riego gravitacional con pendiente sobre terreno natural, en surcos o melgas según el cultivo implantado. Dentro de este marco se reconocen dos niveles de tecnología de aplicación, y un tercer caso -poco frecuente- de riego por aspersión.



a) Sistema gravitacional de baja tecnología. Esta situación, está bastante extendida en la zona especialmente entre los productores minifundarios.

El agua es tomada de las vertientes de ladera o de rudimentarios sistema de distribución y conducida por pequeñas acequias construídas a pala.

La disposición de los cultivos, el trazado de las acequias, el largo de los paños etc. obedece al esfuerzo de adaptarse al terreno, al tamaño y forma del lote, o a la comodidad del regante, presentándose las situaciones más caprichosas y dispares. El resultado más frecuente de estas prácticas es la erosión del terreno y el desperdicio del recurso escaso.

b) Sistema gravitacional, de media a alta tecnología. Ejs. Establecimiento La Rinconada (Los Castillos), finca de Salomón (El Bolsón), Canagrisa S.A. (San Antonio de Paclín), etc.

Este tipo de aprovechamiento puede incluir una toma niveladora o varias escalonadas que "levante" pequeños caudales hasta configurar módulos de 60-80 l/s que son conducidos por acequias, generalmente revestidas en piedra, hasta reservorios dentro del establecimiento.

Los estanques cuyo número puede variar entre uno y cinco, son el sustento de todo el sistema ya que permiten la acumulación de pequeños caudales y facilitan su manejo y distribución. Sus dimensiones son de reducidas, 50 m<sup>3</sup>. a muy grandes 150.000 m<sup>3</sup> las más frecuentes se ubican entre 10.000 y 20.000 m<sup>3</sup>

Un sistema de acequias de tierra de magnitud variable, 10 lts/s - 60 lts/s, distribuye el agua desde los estanques.

El obstáculo mayor lo constituye siempre el relieve pronunciado de las superficies a regar. Al respecto se observan diferentes respuestas que van desde el minucioso cultivo en curvas de nivel, y en el caso de nogales un preciso recorrido entre tazas, hasta el riego por manto con fuerte erosión. En un caso, (Salomón), se observó el uso de perforaciones para riego suplementario en nogales.

c) Riego por aspersión: Ejemplo: Wadi Salman (Las Juntas).

Unos kilómetros al norte de la localidad de Las Juntas se encuentra una explotación dedicada a frutales (durazno, ciruelas), y hortícolas (lechuga) que utiliza el sistema de mayor sofisticación técnica observado en la zona.

A través de una toma de parrilla, ubicada a 4 Km. sobre la ladera del cerro, se captan arroyos que son conducidos, por tuberías de P.V.C. hasta un estanque y un tanque que actúan como generadores - reguladores de presión. Toda la explotación se encuentra surcada por cañerías enterradas del mismo material que permiten la salida de porta-aspersores y llaves lo que convierte al sistema en semiautomático, sin movimiento de tuberías y sin gasto de energía.

### 3. Zona B:

En esta zona la red de riego nace en el dique nivelador Pomancillo, ubicado 3 Km. aguas abajo del embalse Las Pirquitas, que eleva el pelo del agua hasta un canal matriz revestido ubicado sobre margen derecha. Su longitud es de 350 m. A partir de allí se bifurca en dos canales principales: a) Canal principal del Oeste: se mantiene sobre margen derecha, recorriendo 8,5 km hasta Collagasta.

Atiende la subzona de riego denominada Piebra Blanca margen derecha. La superficie beneficiaria empadronada es de aproximadamente 431 Has. y los caudales habituales de entrega se ubican en la franja de los 200 l/s.

b) Canal principal del Este: Nace del matriz con dirección Este, cruzando el río mediante un sifón y luego dobla hacia el sur recorriendo unos 23 km. hasta Sumalao. Transporta caudales que rondan los  $2 \text{ m}^3/\text{s}$  para irrigar dos subzonas denominadas Piedra Blanca Margen Izquierda y Valle Viejo. Ambas poseen aproximadamente 1418 Has y 2113 empadronadas respectivamente.

En el cuadro siguiente se enumeran los principales canales de riego y desagüe, sus longitudes de revestimiento y tierra y su capacidad estimada, si bien los caudales habituales de transporte son muy inferiores y se incluyen en el texto para cada subzona en particular.

PRINCIPALES CANALES DE RIEGO Y DESAGUE - ZONA B -

A) CANALES DE RIEGO.

Denominación	Longitud (Km.)		Total	Capacidad Estimada (M3 / seg)
	Revestido	De Tierra		
Matriz	0,850	-	0,850	6,0
Principal del Este	10,874	-	10,874	5,0
	7,589	-	7,589	3,0
	4,942	-	4,942	2,0
Principal del Oeste	8,500	-	8,500	0,7

Secundarios del  
Canal Principal  
del Este.

VII	3,000	0,200	3,200	0,5
XII	1,825	3,105	4,930	0,7
XIV	1,000	1,280	2,280	0,4
XVIII	-	1,350	1,350	0,5
XIX	-	0,640	0,640	0,4
XXVIII	-	0,100	0,100	0,15
XXIX	-	1,500	1,500	0,15
XXX	-	0,600	0,600	0,25
TOTAL:	76,580	8,775	85.355	

B) CANALES DE DESAGUE:

Denominación	Longitud (Km.)		Total
	Revestido	De tierra	
Pomancillo N° 1	0,325	-	0,325
" " 2	0,500	-	0,500
" " 3	0,300	-	0,300
La Capilla	-	2,700	2,700
El Juncal	-	4,020	4,020
TOTAL:	1,125	6,720	7,845

FUENTE: AGUA Y ENERGIA DE LA NACION.

### 3.1. Subzona Piedra Blanca Margen derecha:

Ubicada sobre la margen Este del Río del Valle entre las localidades de Pomancillo y Collegasta.

Como toda la zona muestra gran subdivisión de la tierra. El total de lotes empadronados asciende a 161, de los cuales 143 (89 %) no superan las cinco hectáreas. De este conjunto, 89 lotes son de hasta una hectárea. Una propiedad empadronada es el único caso de 51 has.

#### SUB-ZONA PIEDRA BLANCA MARGEN DERECHA

SUPERFICIE (ha)		Nro. de LOTES	% SOBRE TOTAL LOTES	SUPERFICIE (km)	% SOBRE TOTAL SUPERFICIE
Hasta	0,5	56	34,78	15,5405	3,60
De 0,5	A 1	33	20,50	23,7199	5,49
" 1	" 5	54	33,54	127,2367	29,46
" 5	" 10	12	7,45	82,3579	19,12
" 10	" 20	2	1,24	27,9680	6,48
" 20	" 30	1	0,62	27,0816	6,27
" 30	" 40	2	1,24	75,9820	17,60
" 40	" 50	-	-	-	-
" 50	" 100	1	0,62	51,9380	12,03
Más de 100		-	-	-	-
T O T A L.....:		161	100,00	431,8246	100,00

El caudal ficticio continuo que se puede calcular para esta subzona, adoptando como caudal habitual de entrega el de 200 l/s que llegan por el canal principal del oeste, es de

$$\text{ficticio continuo} = \frac{200 \text{ l/s}}{431 \text{ has}} = 0,46 \frac{\text{l}}{\text{s ha.}}$$

El sistema de turnos es aquí de 2,5 horas por hectárea en intervalos de riego de 16 días. El caudal asignado al productor (módulo) es de 60 lts/s y es fijo. Por lo que la lámina bruta que se aporta<sup>es</sup> de 54 mm, lo que corresponde teóricamente a 3,4 mm/día. (Sin considerar eficiencia de aplicación).

Tomando como un indicador de consumo el 80 % de la evaporación en el dique Las Pirquitas para el año 76/77 y comparándolas con la precipitación de Piedra Blanca se observa que: para los meses de invierno existe un total de precipitaciones de 34,9 mm. frente a una evaporación de 348,5 mm (si se usa un coeficiente de 0,8 para estimar evapotranspiración resultan 279,8 mm). El déficit ascendería a 243,9 mm, suponiendo toda la lluvia como efectiva. En este caso las necesidades de agua diarias serían de 2,7 mm, lo que exigirá una eficiencia de aplicación del 80 % demasiado alto para el sistema de riego por gravedad.

Si se repite el cálculo para los meses de verano las necesidades diarias ascenderían a 3,6 mm, a pesar de las lluvias estivales. En este caso superan el aporte bruto suministrado a la zona.

Lo dicho anteriormente, vale apenas a título de ejemplo para un único año, dado que el balance hidrológico no es propósito de este estudio. Pero lo que se pretendía marcar es que, en cualquier caso, la duración del turno que se recibe es insuficiente o el intervalo entre riegos es excesivo.

Un estudio posterior que incluyera eficiencia en chacra, evapotranspiración real por cultivos, series históricas de datos y capacidad de almacenaje del suelo permitiría precisar y cuantificar el fenómeno.

En cuanto a los cultivos que se realizan en Piedra Blanca Margen derecha, aproximadamente el 38 % de la superficie regada se dedica a los cultivos perennes, básicamente alfalfa y pasturas naturales para ganadería de tambo.

Entre los cultivos primavera-estivales (42,6 % del total), el tabaco, el algodón y las hortalizas intentan aprovechar esta estación húmeda. En los otoño-invernales la cebada forrajera y la avena son las principales.

### 3.2. Subzona Margen Izquierda:

Esta subzona corresponde a 3.532 has. servidas por el canal del Este y sus ocho secundarios. Agua y Energía incluye en ella dos áreas que denomina Piedra Blanca Margen Izquierda y Valle Viejo. En este estudio se prefiere su análisis conjunto, dado que las sirve la misma red y no presentan diferencias importantes.

Al igual que en la subzona anterior, lo notorio es la fuerte división de la tierra: 60-70 % de los lotes poseen menos de una hectárea, ocupando entre 10-15% de la superficie empadronada. El total de regantes es, en esta margen, de 1.490 lotes, de los cuales 959 no superan la hectárea. En Valle Viejo existe una explotación con 353 has. empadronadas, la mayor de toda la zona (Cuadros 3 y 4)



SUB - ZONA PIEDRA BLANCA MARGEN IZQUIERDA

SUPERFICIE (Ha)		Nro. de LOTES	% SOBRE TO- TAL LOTES.	SUPERFICIE (ha)	% SOBRE TOTAL SUPERFICIE
Hasta	0,5	349	45,26	94,1687	6,64
De 0,5 A	1	177	22,96	129,1044	9,10
" 1	" 5	198	25,68	452,8943	31,92
" 5	" 10	28	3,63	200,5564	14,14
" 10	" 20	12	1,56	158,9818	11,20
" 20	" 30	1	0,13	28,7797	2,03
" 30	" 40	1	0,13	37,2880	2,63
" 40	" 50	2	0,26	85,9349	6,06
" 50	" 100	2	0,26	129,7506	9,14
Más de	100	1	0,13	101,2959	7,14
T O T A L.....:		771	100,00	1.418,7547	100,00

SUB - ZONA VALLE VIEJO

Hasta	0,5	284	39,50	97,3563	4,60
De 0,5 A	1	149	20,72	111,8609	5,29
" 1	" 5	212	29,48	417,8127	19,77
" 5	" 10	40	5,56	293,1318	13,87
" 10	" 20	7	2,36	234,2886	11,08
" 20	" 30	7	0,97	177,2784	8,39
" 30	" 40	2	0,28	73,4021	3,47
" 40	" 50	3	0,42	122,8233	5,81
" 50	" 100	4	0,56	232,7393	11,01
Más de	100	1	0,14	353,1510	16,71
T O T A L.....:		719	100,00	2.113,8444	100,00

Considerando aproximadamente de 1.700 l/s, el caudal medio que es entregado para fines de riego, el caudal ficticio continuo para la superficie de la subzona sería prácticamente idéntico a margen derecha.

$$\text{fict. continuo} = \frac{1.700 \text{ l/s}}{3.532 \text{ has.}} = 0,48 \frac{\text{l}}{\text{s.ha.}}$$

El sistema de turnados responde a dos modalidades: a) 2,5 horas/ha con módulos de 60 l/s, b) 1,25 horas por hectárea con módulos de 120 l/s (Valle Viejo). En ambos casos los intervalos entre dos riegos consecutivos son de 16 días.

Si se repitiera aquí el ejemplo para evaluar si el aporte de agua es suficiente, el problema se agravaría ya que las precipitaciones hacia Sumalao son algo menores que en Piedra Blanca y la evaporación medida para el mismo año resulta mayor que en Las Pirquitas. A esto debe sumarse que módulos grandes como los aplicados en Valle Viejo (120 l/s) resultan de difícil manejo, el que necesariamente se realiza en detrimento de la eficiencia de aplicación.

En cuanto a la distribución de cultivos en el área regada de margen izquierda es similar a la ya descrita, salvo que las pasturas naturales y artificiales ocupan un lugar proporcionalmente mayor en relación al algodón y al tabaco en retracción. La horticultura cubre, aquí mayor variedad de especies, siendo las verduras de hoja y el tomate las de alto valor económico. Entre los frutales viña e higuera son los principales.

### 3.3. Cánon de riego, mantenimiento de las obras:

En la zona B no existen consorcios de usuarios, ejerciendo toda la administración la Intendencia de Agua y Energía. Los regantes abonan un cánon de riego fijo por hectárea empadronada, usen o no su derecho de agua en ese ciclo y/o superficie.

Este pago es trimestral y ajustable. En la actualidad, para el último trimestre de 1980 asciende a 16.600 \$/ha. trimestre.

El mantenimiento de la red se realiza con material y mano de obra de la empresa estatal, siendo el rubro principal el deshierbe de los canales.

### 3.4. Los problemas de falta de agua, períodos. Tecnología de aplicación, limitantes y posibilidades.

La encuesta resulta útil para observar, desde el punto de vista del productor, cómo funciona el sistema.

De los 112 productores encuestados, 97 son regantes (86%). Para todos ellos el origen del agua es la red de canales descripta.

De este total, 40 manifiestan tener problemas de falta de agua. Si bien las causas aducidas ofrecen una gran dispersión, lo que muestra el nivel de confusión y desconocimiento del regante, al menos 35 de estas respuestas ubican el origen de la carencia en la etapa de distribución (caudal insuficiente, pocas horas por turno, intervalos largos, etc). La encuesta confirma así las apreciaciones vertidas en párrafos anteriores de que la oferta de agua actual no cubre el requerimiento de los cultivos, especialmente en primavera-verano.

No es aventurado suponer, por otra parte, que muchos de los regantes que no denunciaron escasez de agua reciben turnos -correspondientes a una superficie empadronada- mayores que los que corresponderían a la superficie que efectivamente cultivan y riegan.

La tecnología de aplicación encuentra su limitante en la gran división de la tierra que obliga al uso de paños excesivamente cortos, menos de 100 m, cuando las pendientes moderadas permitirían un largo mayor. El nivel tecnológico de aplicación puede calificarse de bajo, similar al descripto para zona A, salvo que aquí se cuenta con una importante infraestructura de captación y distribución dentro de un distrito organizado.

Es la operación de la infraestructura existente, actualmente en período de traspaso a la Dirección del Agua, la que debe ser replanificada a la luz de los modernos métodos de manejo de distritos. De una comparación precisa de las disponibilidades existentes (oferta) y de los requerimientos de los cultivos implantados o a implantarse (demanda) surgirá un sistema de turnos e intervalos menos rígido y más adecuado a las necesidades del productor. Tales métodos suponen: cálculo de la capacidad de entrega desde Pirquitas, cédula de cultivos; uso consuntivo, cálculo de láminas, caudales y volúmenes; coeficientes volumétricos, actualización de padrones etc. Evidentemente deberá garantizarse, además, la conservación y limpieza de las obras existentes.

#### 4. Zona C.

Esta zona, Colonias Nueva Coneta y Del Valle, es servida por una red que tiene su origen en el dique nivelador Payahuaico ubicado 17 Km aguas abajo del embalse Las Pirquitas. Por la margen izquierda del río del Valle se desarrolla un canal principal con dirección sur hasta el cruce de las vías del ferrocarril a Superf, tuerce luego hacia el oeste, cruza mediante un sifón el río del Valle, da salida a tres secundarios en Colonia Nueva Coneta y concluye en un secundario en Colonia del Valle. Su longitud es de 35 km. y se encuentra revestido en toda ella. Su capacidad máxima se estima en 2.700 l/s, siendo sus caudales habituales de 1800 l/s, de los cuales 1100 l/s se entregan en la actualidad a Nueva Coneta y 700 l/s a la Colonia del Valle.

Toda la conducción y distribución del agua se encuentra a cargo del personal de la Dirección Provincial de Colonización existiendo una jefatura de riego con sede en Nueva Coneta bajo responsabilidad de un perito agrónomo.

##### 4.1. El sistema de distribución en las colonias.

A partir de su salida del canal principal el agua circula por tuberías de baja presión, construídas en fibrocemento por la firma Cimalco, enterradas a profundidades que varían entre 50-70 cm.

De este modo surgen las líneas de diámetro máximo de 500 mm, en caños de 1,05 m de longitud.

Sec I (N.C.)	9 líneas
Sec II (N.C.)	4 líneas
Sec III (N.C.)	7 líneas
Sec Colonia del Valle	12 líneas

Estas líneas enterradas dejan salir a superficie tubos de ventilación, cámaras compensadoras y de distribución, e hidrantes a los siguientes intervalos de distancia:

Tubos de ventilación	cada 60 m
Cámaras	cada 200 m.
Hidrantes	cada 20 m.

La función de los tubos y cámaras es la de compensar las variaciones de presión que se producen dentro de las tuberías por cierre de hidrantes y/o líneas completas evitando el llamado golpe de ariete que genera una sobreelevación momentánea y localizada de la presión produciendo roturas longitudinales.

Sin embargo, en ambas colonias, el sistema fue instalado en 1968 y entró en uso bastante años después. Se supone que ésta es la razón de la fuerte ocurrencia de roturas (3 ó 4) por día, ya que las tuberías permanecieron largo tiempo sin agua. Es decir que a las roturas longitudinales, se suman las roturas transversales por asentamiento. En el caso de Colonia del Valle, por ejemplo, existen líneas que entran en uso hoy, a doce años de su instalación. Resultará muy difícil establecer si existieron fallas técnicas por parte de la instaladora, luego de una década de deterioro. A esto se agrega la inexperiencia de los colonos en el cuidado de las operaciones de llenado, cierre, etc, lo que agrava la situación.

El personal de Colonización (aproximadamente 5 recorredores de líneas por turno) ha adquirido bastante eficiencia en el arreglo de las roturas, a pocas horas de detectadas, a través de un tipo de "encamisados" de cemento de fraguado rápido que evita el reemplazo del caño dañado aunque -como se dijo- la frecuencia de las roturas es grande y obliga a mantener personal casi con este único fin, además de la alteración de los turnos previstos al clausurarse la línea para su reparación. El total de cañerías enterradas ronda los 200 km.

#### 4.2. Subzona Nueva Coneta:

Esta colonia ubicada a 18 Km. al sur de la ciudad de Catamarca, comprende 3.611 has. de las cuales 2700 se encuentran ocupadas por colonos. La superficie ocupada por cultivos alcanzó en 1980 a 832 has, encontrándose otras 210 has. en preparación. para siembras.

Cada colono posee una parcela de 4 has. con casa, y otra de 16 has. De esta última posee derecho a agua para 10 has.

Entre los cultivos permanentes se destacan los citrus con un total de 101 Has, sobre un total de 174 Has. Los cultivos anuales son básicamente hortícolas, principalmente tomate (279 has).

#### 4.2.1. Turnos, módulo, intervalos:

En la colonia Nueva Coneta el turno de riego es de 1 hora por hectárea. Es decir las parcelas chicas disponen de cuatro horas de riego y las grandes de 10 has. Los intervalos entre riegos son de 8 días para las primeras y de 10 días para las segundas. Los módulos habituales que entregan las líneas son de 60 l/s. Esto llevaría a la suposición de que el aporte sería de 810 m<sup>3</sup>/Has/mes para las parcelas menores y de 648 m<sup>3</sup>/Has/mes para las grandes; expresado como dotación de riego o caudal ficticio continuo equivaldría a 0,31 l/s ha y 0,25 l/s ha respectivamente. Estos valores resultarían exiguos aún para los cálculos de requerimientos más optimistas y en los meses de invierno. En realidad, en Nueva Coneta existen 832 Has. bajo cultivo y a la colonia entran caudales superiores a los 1000 l/s; esto implica dotaciones superiores a 1 l/s y ningún problema de déficit. Su explicación debe buscarse, entonces, en el hecho de que la mayoría de los colonos no cultivan toda la superficie parcelaria aunque reciben el turno completo.

#### 4.3. Subzona Colonia del Valle.

Ubicada al sur de la anterior, esta colonia ocupa una superficie de 4.366 has. Debido a que se encuentra en proceso de adjudicación, solo trabajan en ella 29 colonos, cultivando aproximadamente 250-280 has.

A diferencia de Nueva Coneta, la parcela denominada "grande" posee 32 has. que con las 4 has. de la chica totalizan 36 has. por colono.

De éstas, 22 tendrían derecho al riego.

El sistema de riego es el Cimalco, ya descrito, con un solo canal secundario (700 l/s) que se reparte en 12 líneas enterradas de 60 l/s cada una.

El turnado actual, que no puede tomarse como indicativo ya que la colonia cuenta con exceso de agua para la escasa superficie cultivada, es de 24 horas con intervalos de nueve días. Los cultivos implantados son hortícolas, entre otros chaucha, cebolla, tomate, etc.

#### 4.4. Cánon de riego, mantenimiento de obras, agrupaciones de usuarios.

En la zona, los colonos no abonan ningún tipo de cánon o derecho de agua. Tampoco existe un consorcio de usuarios constituido formalmente según establece la ley de aguas de la provincia, aunque se dé ese nombre en Nueva Coneta a una Comisión de cinco colonos que colabora con la Jefatura de riego en cuanto a cuidado de líneas, determinación de turnos, etc.

Todo el control de canales, parrillas, reparaciones, apertura y cierre de líneas demanda 20 personas, asalariadas por la Dirección de Colonización y distribuidas desde el dique Payahuaico. Este número se incrementará al crecer la colonia Del Valle.

La Dirección Provincial del Agua entiende, según la ley, que este costo debe ser asumido por los propios usuarios organizados en Consorcio. Esta es una de las razones que dificultan el traspaso de la administración del riego a ese organismo.

#### 4.5. Problemas principales.

En la zona C debe ser reestudiada la disponibilidad real de agua que puede esperarse desde Pirquitas, especialmente, en cuanto a las posibilidades del canal principal, y su confrontación con las superficies que se proyectan habilitar.

Si, como se prevee en los planes, Nueva Coneta deberá regar aproximadamente 2.000 ha, y la Colonia Del Valle 2.600 ha, es altamente improbable que el canal principal pueda transportar el caudal necesario en los meses de máximos requerimientos. - Las baterías de pozos existentes, podrían suplir el déficit de derivación desde Payahuaico pero en ningún modo el factor limitante que es la capacidad del Canal. A esto habría que agregar el dudoso comportamiento de las tuberías ante caudales sensiblemente superiores.

Como ya advierte un informe del CFI de 1977 (1), no pueden adjudicarse derechos de agua permanentes, en las nuevas licitaciones, antes de reestudiar oferta y demanda de agua, a la luz de las experiencias del funcionamiento de Nueva Coneta.

Otro problema importante lo constituye la gran cantidad de algas que se adhieren a las estrellas de los hidrantes y en las tuberías. En la actualidad se estaba



probando en Nueva Coneta dos soluciones: a) Modificar el sistema de estrella del hidrante, reemplazándolo por un tipo de tapa que permitiría una superficie más limpia de salida del chorro de agua; b) El uso de un producto químico que actuaría "disolviendo" el tejido vegetal.

##### 5. Zona D.

Esta zona comprende un conjunto de pequeñas áreas de regadío en el pie de monte del departamento de Capayán servidas por obras de captación, almacenamiento y distribución construídas en su mayoría por Agua y energía de la Nación. Actualmente la zona se encuentra bajo jurisdicción de la Dirección Provincial del Agua que ha efectuado mejoras a las obras originales (tomas fijas, azud de hormigón, canal de enlace en San Pablo, puentes-canales, impermeabilización en la toma de Concepción; construcción de estanques, prolongación de revestimientos, construcción de defensas, etc) y en algún caso pequeñas obras nuevas.

En el cuadro siguiente se consignan las principales obras para riego entregadas por Agua y Energía a la Dirección Provincial del Agua o a los propios usuarios.

Las superficies regadas no corresponden al proyecto original sino que han sido modificadas de acuerdo a las hectáreas actualmente inscriptas.

Localidad	Río o Arroyo	Concluida año	Sup. regadas (has)	Caudal de estiaje (l/s)	Características
Coneta	Coneta	1938	485	200	Presa parrillas, canales revestidos piedra.
Villa Concepción.	Concepción	1937	246	45	Presa parrilla, canales revest. piedra (3,2 km).
San Pablo	Simbolar	1928	775 (x)	250	Presa parrilla, canales revestidos de Huillapima y Capayán.
Las Palmas	Intaco	1937 Aprob.	70		Toma libre con muros de mampostería

//Cont.

//.

Chumbicha	San Jerónimo	1937	213	50	Presa niveladora.
		Aprob.			Canales revest. (4 Km)

(x) Nota: incluye Huillapima y Capayán.

FUENTE: Elaboración propia con datos suministrados por A. y E. y Dirección de Agua.

Las modalidades de aprovechamiento del agua en la zona se repite con mínimas variantes en cada localidad. Estas se encuentran determinadas básicamente por la captación de caudales pequeños, la topografía accidentada, su antigüedad en cuanto a utilización del recurso con derechos generados por viejas tradiciones de uso y la producción frutícola como actividad predominante (mandarina, no gal, higuera, durazno, etc.)

Para caracterizar la zona se ha tomado como ejemplo la zona de riego de las localidades de Chumbicha y Concepción.

La red nace de una toma que puede ser una presa parrilla, toma libre, dique nivelador etc, construida en cotas altas sobre el río o brazos de caudal exiguo. A partir de esta toma surge un canal normalmente revestido en piedras cortadas, colocadas en seco y emboquilladas. Este canal puede tener longitudes de hasta 7 Km, como en el caso del que provee agua a la localidad de Capayán desde el partido de San Pablo, aunque por lo general no superan los 4 Km. de longitud.

Durante su curso puede abastecer a cuatro o cinco explotaciones de cabecera que toman mediante acequias de tierra o pequeños tramos revestidos realizados por los propios particulares; y atravesar un desarenador, cercano a la toma.

Este canal concluye algunos metros antes de una represa o estanque de uso comunitario donde se bifurca en un secundario que llega al reservorio y otro que da origen a la red de distribución entre las quintas, que carece de revestimiento salvo en algunos tramos mejorados por los propietarios.

La función de la represa, cuyas capacidades oscilan entre 1000 m<sup>3</sup> (Los Talas) a 20.000 m<sup>3</sup> (Chumbicha), es la de almacenar el caudal nocturno que los regantes usarán al día siguiente. Esto da origen al llamado "turno de adentro", que mediante el uso de compuertas se acumula entre las 18 horas y las 6 de la madrugada. Durante las horas de riego, diurnas, este volumen tiene salida por un sistema de acequias propio que se entreteje con el sistema general "de afuera" mientras se cierra la llegada al reservorio.

La red de afuera es la que se utiliza -además- durante el día, por regantes diferentes a los que almacenaron durante la noche anterior. Está formada por acequias de tierra con capacidades máximas de 120-150 l/s, es decir transportan uno o dos módulos (golpes de agua) según esté conduciendo exclusivamente para el regante de afuera o para dos regantes (el de afuera y el de adentro).

#### 5.1. Turnado e intervalos:

Si bien no puede llamarse anárquico el sistema de turnos e intervalos, ya que cada regante y la comunidad conocen con precisión las horas y minutos a los que tienen derecho desde hace varias décadas y los días correspondientes tanto en el turno "de adentro" como en el turno "de afuera", es evidente que los usos y costumbres no obedecen a ninguna racionalidad técnica basada en requerimientos de cultivos, superficies a ser servidas e intervalos de aplicación de lámina.

El estanque permite una mejor aplicación en chacra evitando el riego nocturno que, en el sistema gravitacional, siempre produce una caída de la eficiencia. Algunas fincas poseen estanque propio por lo que, durante la noche que les corresponde, usan éste y no la represa comunitaria.

Así como estos regadíos han sufrido sucesivas ventas y subdivisiones en el curso del tiempo, lo propio ha sucedido con las horas de agua que han sido vendidas mediante un documento similar a una escritura pública. Una finca podría ser vendida con o sin su respectivo derecho o con parte de él.

La situación hoy es que un regante sabe, por ejemplo, que cada 28 días tiene derecho a un turno de adentro completo, es decir a una noche de llenado de estanque.

Pero además le corresponden 45 minutos cada 15 días del turno de afuera, etc. Es frecuente también la compra de un "estaqueado" (a \$ 25.000 en Concepción) para un uso de refuerzo.

El manejo de la red se realiza por los propios usuarios, en general con cronométrico respeto por las horas del turno, salvo algunos abusos por los regantes de cabecera situados sobre el matriz que, ocasionalmente, pueden "robar" partes del caudal. A la hora del turno correspondiente el beneficiario cierra las compuertas que utiliza el vecino y abre su propia red. Lo mismo hará quien le siga, transcurrido su tiempo.

## 5.2. Cánon de riego, agrupaciones de usuarios, mantenimiento de obras.

En esta zona no existe intendencia de riego, si bien está proyectado la creación de una intendencia de agua en Huillapima para atender a todas las localidades.

Durante los últimos años, desde la sanción de la ley 2577, la Dirección Provincial del Agua ha venido promoviendo la formación de consorcios de acuerdo a la legislación actual y a disposiciones transitorias dictadas a ese fin. A tal efecto ha procedido a la citación a asamblea de regantes, bajo supervisión de un inspector-veedor del organismo. De este modo se han constituido en la zona, cinco consorcios de usuarios integrados por un administrador y tres vocales. Por el momento no se paga ningún tipo de cánon o derecho de riego, reduciéndose a colectas entre los regantes para la reparación de algún tramo de red. En el cuadro siguiente se los enumera, junto al número de usuarios y a la superficie que riegan, según origen del recurso.

Consorcio	Nro. de usuarios	Sup. de riego (has)
Coneta - Miraflores	162	485
Concepción	59	246
Chumbicha	80	213
Huillapima	107	(1)
Capayán	30	(1)
San Pedro	84	104

- (1) Las localidades de Huillapima, Capayán y San Pablo abarcan, en conjunto, 775 hectáreas. Se encuentran agrupadas porque las tres riegan con agua del río Simbolar que se parten en San Pablo en el lugar denominado La Dársena.

En cuanto al mantenimiento de las obras, éste se realiza mediante el trabajo comunitario (machetado de acequias y estanque) o bien mediante el aporte de material por usuarios y mano de obra de la Dirección del Agua (reparación de canales y obras de arte).

### 5.3. La aplicación en el lote.

Los datos obtenidos de la encuesta confirman las observaciones realizadas "in situ". Pese a la escasez de tierra y agua, la zona reconoce una larga tradición regante, especialmente en frutales.

#### PRODUCTORES ENCUESTADOS, DESAGREGADOS EN REGANTES Y NO REGANTES - ZONA D

Subzonas	Regantes	No regantes	Total encuesta- dos	% regan- tes sobre	el total de prod.
Los Angeles - Con- cepción - San Pe- dro - Trampa Sacha	34	13	47	72 %	
Chimbicha - Huillapima	64	5	69	92 %	
TOTALES	98	18	116	84	

Salvo casos aislados, todos los regantes encuestados participan de un sistema de captación y distribución, común a cada localidad, como los ya descriptos en el punto 5.

El 65% de los regantes no manifiesta problemas de escasez de agua. Esto es debido a las mayores precipitaciones registradas en los últimos años que enriquecen los caudales de los ríos y arroyos del pie de monte.

La antigua tradición regante se traduce en una tecnología de aplicación donde el

hombre agudiza su ingenio en la lucha contra las difíciles condiciones topográficas y la escasez del recurso hídrico superficial. De este modo, el surco corto adaptado a las fuertes pendientes, el cultivo en curvas de nivel, la represa dentro del lote, la conducción minuciosa de caudales pequeños entre las tasas de los frutales, el revestimiento de las acequias principales, la construcción de pequeños saltos, etc., son prácticas generalizadas en la zona. Tecnología, que, aún en condiciones minifundiarias, es comparable a la más alta de la zona A. dentro del riego gravitacional.

#### 5.4. Limitantes y posibilidades.

La escasez de recursos básicos, agua y tierra, son los factores que limitan el desarrollo agropecuario zonal.

La acción imprescindible, en cuanto al riego, es la racionalización de los sistemas de turnado e intervalo a través de la planificación mancomunada entre la Intendencia de Aguas, proyectada con sede en Huillapima, y los consorcios de usuarios. Esta tarea debe ser complementaria de la mejora de la infraestructura existente, tomas y revestimientos de canales.

Otros avances para el sector agropecuario, que presenta sus mejores condiciones en las localidades de producción de mandarina primicia, caben esperarse de una elevación del nivel tecnológico en cuanto a variedades y sanidad de cultivos.

## 6. Zona E.

En realidad no constituye aún "una zona de riego" en sentido estricto, sino que se encuentran dentro de ella algunas grandes explotaciones que, mediante perforaciones y bombeo, hacen uso del agua del subsuelo.

La disponibilidad de agua subterránea está siendo evaluada, en estos momentos a través del convenio INCYTH - Provincia de Catamarca y de prospección geoeléctrica a cargo de técnicos del CFI. Estos estudios que aparecen promisorios especialmente en el centro del valle, deberán ser complementados con una evaluación económica que establezca la rentabilidad de su explotación.

En lo que respecta a esta etapa de caracterización de uso del agua, dentro del programa de desarrollo integral de los valles, se describirá brevemente las modalidades de extracción, conducción y aplicación observadas "in situ" en las escasas explotaciones que utilizan el recurso ya que la gran mayoría se dedica a la ganadería extensiva de monte.

Debe entenderse, por otra parte, que cada empresario ha organizado un sistema propio de aprovechamiento disponiendo de más o menos perforaciones extrayendo agua de diferentes profundidades, implantando cultivos de distinto tipo, etc.

a) La perforación:

Esta es el origen del agua de riego y normalmente provee caudales que se encuentran entre 150-250 m<sup>3</sup>/hora. Las profundidades de encamisado, para obtener estos caudales, superan los 150 m y la colocación de la bomba de eje puede encontrarse entre los 80-120 m.

La bomba es accionada por uno o dos motores diesel del tipo Deutz 6 cilindros. El consumo de combustible de los mismos se encuentra alrededor de los 15 l/hora.

b) El sistema de aspersión (ejemplos: Establecimientos Las Tuscas y Tres Quebrachos).

Algunos establecimientos utilizan el sistema de aspersión tradicional con tuberías de aluminio móviles y semifijas. La presión de salida, entregada por una bomba adicional, puede ser alrededor de 6,5 Kg. aunque las presiones de servicio de los aspersores no superan los 3 Kg.

Los espaciamientos habituales entre aspersores son de doce metros, con disposición en cuadrado, triángulo o rectángulo (25 m. entre líneas). En las Tuscas, por ejemplo, el equipo para 2 has. consta de 6 alas con 19 regadores cada una con longitudes de aproximadamente 230 m. por ala.

La pluviometría obtenida está alrededor de 10 mm/hora. En otros casos las alas pueden alcanzar hasta 400 m (lo que en principio aparece excesivo por la pérdida de carga que implica).

Las superficies bajo riego, por este sistema, no superan las 350 has. dentro de los establecimientos más importantes.

Las láminas aplicadas varían entre 50-100 mm. y los intervalos entre riegos consecutivos dependen del equipo aunque en ciclos normales no exceden los 10-12 días. La aplicación es continua, diurna y nocturna deteniéndose en los días y horas de fuertes vientos.

Otra variante, detectada en dos explotaciones es el uso del sistema pivot con torretas autopropulsadas hidráulicamente que cubren una superficie circular de aproximadamente 70 has. de alfalfa para corte.



Los cultivos implantados bajo aspersión son: alfalfa, garbanzo, algodón, maní, hortícolas (sandía, calabaza, chaucha, berenjena, etc), y frutícolas (mandarina).

El personal afectado a los desplazamientos de alas y motoristas, en las explotaciones visitadas, es de 6-10 personas. Los tubos usados tienen longitudes de 12 m. y diámetros que van de 8" a 2".

c) El riego por surcos:

Una explotación de la zona, el establecimiento Utcu-Pampa de Tejidos Argentinos S.A., utiliza el agua subterránea para el riego por surcos en 90 has destinadas al cultivo de algodón.

Para ello posee dos perforaciones encamisadas hasta 200 m., con caudal de 150-200 m<sup>3</sup>/hora y con cuerpo de bomba a una profundidad de 80 m.

El sistema de conducción lo constituyen mangas de tipo plástico que reemplazan con ventaja a las acequias tradicionales. Poseen además en el tramo a regar, donde fluye el agua hacia los surcos de 400 m. de longitud, orificios ocluíbles. (1).

La modalidad de aplicación implica un riego de presiembra con lámina de 200 mm y cinco riegos en planta con lámina de 80-100 mm. El personal requerido es de 6 trabajadores por motor (Fiat CP - 3 de 90 CV).

Las ventajas de este sistema respecto del anterior, son: la no utilización de un motor adicional que dé presión a los aspersores con el consiguiente ahorro de energía y la posibilidad de regar a pesar del viento. Sus inconvenientes son: la menor eficiencia de aplicación de un recurso caro-agua de pozo- la utilización de más mano de obra y la necesidad de nivelación.

- (1) Esta magnitud, adoptada seguramente para la comodidad en el desplazamiento de la cosechadora, resulta excesiva e ineficiente desde el punto de vista del riego. Técnicamente correspondería cruzar una manga plástica por el centro del lote reduciendo ese recorrido a la mitad, evitando el desperdicio de un recurso caro (agua de bombeo).

### Limitantes y posibilidades.

El principal factor limitante en la generalización y aún en el mantenimiento de la utilización de agua subterránea lo constituye el alto costo actual de la energía.- Un rápido cálculo del costo operativo de los sistemas actuales en la zona muestra rentabilidad negativa para los cultivos implantados. En Utcu-Pampa, esto obedece a una política de promoción del algodón que es el insumo básico de la empresa. En otras explotaciones como "3 quebrachos" se han evitado aplicaciones en la campaña 1979-1980 que han provocado bruscas caídas en los rendimientos de algodón. Un caso aún más grave presenta el establecimiento "Las Tuscas" donde actualmente se contempla la posibilidad de reducir significativamente el área regada, parando equipos y perforaciones, volcándose hacia ganadería en secano.

En un programa de desarrollo para la zona considerada deberá elegirse cuidadosamente una lista de cultivos, de alto valor, que permitan la utilización económica del potencial hídrico subterráneo. Pero además deberá tenderse al uso de la energía eléctrica a precios diferenciales, como alternativas hacia una rentabilidad razonable. De la disponibilidad del recurso según profundidades, del valor de los cultivos a implantar y de una disminución de costos operativos a través de una reducción de los egresos por energía cara, surgirá la posibilidad o no de la participación del agua subterránea en el desarrollo zonal.

Entre las zonas estudiadas, es ésta sin duda -junto a las colonias-, la que presenta el más alto potencial de desarrollo, por su disponibilidad de tierra y agua subterránea.

La explotación de este último recurso es la llave que abre la puerta del crecimiento agropecuario. Sin agua no habrá desarrollo y sin energía barata y precios compensatorios no habrá agua subterránea.

### CAPÍTULO III - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 1. Introducción.

Los valles de Catamarca y Paclín presentan un abanico de situaciones que exigen su zonificación para una mejor comprensión de su estado actual y de sus posibilidades futuras de desarrollo económico.

Sin embargo, existe un conjunto de variables que son comunes a dos o más de ellas y que permiten su comparación. De los aspectos globales y de la interrelación entre las situaciones descriptas, se ocupa el presente capítulo.

Se ha preferido, agrupar situaciones y propuestas por su tipo, explicitando qué se entiende efectivamente por cada una de ellas, ya que las mismas han sido mencionadas dentro de cada zona en el capítulo anterior.

Finalmente se incluyen dos cuadros, uno de situación actual por zona o subzona, y otro de acciones necesarias propuestas para cada una de ellas.

#### 2. El marco jurídico: derechos de agua y el organismo administrador del bien público.

El espíritu y la letra de la ley 2577/73, al derogar antiguas reglamentaciones y concesiones y establecer un organismo regulador de un bien público, apunta al necesario reordenamiento racional del uso del agua en beneficio del propio usuario, de la comunidad y de la provincia.

Dicha ley, cuyos contenidos centrales se exponen en el primer capítulo de este informe, y el organismo responsable de su implementación, la Dirección del Agua, son los instrumentos básicos que deberían ser punto de partida para optimizar el aprovechamiento de un recurso escaso.

A ocho años de su sanción, no se verifica aún su aplicación efectiva en el área de proyecto.

Los regantes de las zonas A y D (Departamentos de Ambato y Paclín y oeste de Capayán) manejan las obras existentes según la tradición de usos y costumbres, de acuerdo a derechos que, hoy, legalmente no poseen y con los que incluso rea-

lizan transacciones de compra y venta. Más allá de la irregularidad jurídica, lo verdaderamente grave de la situación es que dicho manejo afecta la eficiencia de distribución con gran desperdicio del recurso.

En algunos casos, como en la subzona El Portezuelo - La Merced, los poseedores de "derechos" imposibilitan el uso de aguas eventuales por parte de otras localidades para no generar supuestos nuevos "derechos".

Las intendencias de aguas, de demorada creación, serían las responsables de hacer primar los criterios técnico-económico-sociales frente a las prácticas vigentes. Los consorcios de usuarios, previstos en la ley e inexistentes en las zonas A, B y C, son el complemento imprescindible de esta acción en la operación, conservación y mantenimiento de la infraestructura de riego.

### 3. Disponibilidad del recurso hídrico y las tierras en cultivo.

Catamarca no es una provincia particularmente rica en su hidrografía. A esto se suma, en gran parte del área estudiada, una topografía accidentada que reduce la disponibilidad de tierras cultivables o dificulta la aplicación del riego. A dichas limitaciones se suma una distribución predial donde conviven el minifundio con la gran explotación ganadera.

Con diferentes incidencias estos tres factores se combinan en las zonas A, B y D. Una situación diferente presentan las zonas C y E (colonias y llanura de Capayán) donde si bien se carece de cursos de agua superficiales, la presencia de agua subterránea detectada y la disponibilidad de tierra plana, ofrecen interesantes perspectivas para un anteproyecto de desarrollo del sector agropecuario.

### 4. La infraestructura de riego.

Una presa hidroeléctrica, Pirquitas, y dos diques niveladores con su correspondiente red de canales conforman las mayores obras de aprovechamiento hídrico del área.

Beneficiarias de dichas obras son las zonas B, departamento de Valle Viejo, Esquí y Capital, y C, colonias Nueva Coneta y del Valle.

Sin embargo un conjunto de pequeñas obras de captación y distribución cumplen, en forma dispar, su cometido: irrigar áreas restringidas en diferentes localidades. Tales obras pueden ser mejoradas y ampliadas a través de un plan de remodelación de algunas tomas y extensión y revestimiento de canales, junto a la construcción de defensas.

En el caso del Río Paclín, subzona El Portezuelo-La Merced, aparece necesario el estudio de obras de mayor envergadura que permitan un mejor aprovechamiento de este río y su valle. Tales estudios deben considerar en su hipótesis máxima la regulación del régimen y en su hipótesis mínima la construcción de sistemas diferentes de captación, galerías filtrantes por ejemplo, que eliminen las constantes roturas de tomas que toman azarosa la utilización del riego en el período estival.

La subzona La Puerta-El Bolsón, aunque de escasa significación económica, muestra gran carencia aún de estas obras sencillas.

Particular atención, dentro de un plan tendiente a mejorar la infraestructura de riego provincial, merecen los problemas que podrían suscitarse a futuro en la zona C, de las colonias: el canal principal existente no cubriría la demanda del proyecto de colonización en su etapa de implantación final.

La Dirección del Agua, a través de su equipo de Obras y Proyectos, es la responsable natural de toda acción a desarrollarse en este aspecto infraestructural.

##### 5. La distribución del agua: estudio de oferta y demanda.

En toda el área de riego del estudio, los problemas en la distribución originan pérdidas de eficiencia y son causas de falta de agua. Donde los propios usuarios, zonas A y D, manejan el sistema de turnos e intervalos éstos, como ya se ha repetido, no obedecen a ningún criterio técnico-económico.

En la zona B, distrito de Valle Viejo, a pesar de la existencia de una administración central, el sistema de turnos e intervalos no cubre las necesidades de los cultivos.

Resulta imperioso allí, estudiar cuidadosamente la disponibilidad de agua y la demanda de los cultivos para establecer a través de estos parámetros un nuevo modo de operación del distrito.

De este estudio de disponibilidad de la presa Pirquitas y de la confrontación con el estudio de su propia demanda, dependerá también la política de implantación de colonos en Nueva Coneta y Del Valle, o la necesidad de fuentes alternativas (agua subterránea).

#### 6. Tecnología de riego:

En el área de estudio se han reconocido tres niveles tecnológicos de aplicación del riego gravitacional y un cuarto nivel más alto, que utiliza el riego por aspersión. Estos han sido descriptos en el capítulo anterior y su distribución es la siguiente.

- a) Nivel tecnológico bajo: presente en los minifundios de las zonas A y B
- b) Nivel tecnológico medio: el que, sin recurrir a la nivelación, se adapta más racionalmente a la topografía en las zonas A y D.
- c) Nivel tecnológico alto: el presente en la zona de las colonias, donde la compleja infraestructura de distribución en el lote y la sistematización del terreno aseguran una aplicación eficaz. Es también el caso de un establecimiento, Utcu Pampa de la zona E.
- d) Nivel tecnológico muy alto (aspersión): Inusual pero existente en las zonas A y E.

Un plan de extensión rural, entre los regantes que emplean los sistemas menos eficientes -nivel bajo- erosionando suelo y desperdiciando agua es tarea importante en cualquier intento de reordenamiento y racionalización del uso del agua. Un buen modelo a seguir son los productores del llamado nivel medio, dado que el nivel alto implica condiciones distintas de topografía y suelo.

Para otro estrato de productores, ganaderos con mayor potencial económico, la extensión debe tender a la difusión del sistema de riego por aspersión como respuesta más adecuada en gran parte del área.

Los organismos de extensión rural en la provincia de Catamarca, son las agronomías de zona y el Inta.

#### 7. El agua subterránea: necesidad de un anteproyecto zonal.

Estudios en curso, a cargo de INCYTH - Provincia de Catamarca con apoyo de técnicos del CFI, señalan la existencia de agua subterránea explotable en la llanura de Capayán.

En la actualidad, un pequeño número de establecimientos, ya se encuentran utilizando este recurso con alta tecnología de aplicación (aspersión en sus variantes pivot o tuberías transportables y gravitación por acequias de mangas plásticas). Durante las visitas realizadas a dichos establecimientos, en 1980, la rentabilidad económica de estas producciones (algodón, maíz, soja, alfalfa) era negativa: el precio del producto no compensaba el costo del combustible, no ya el de la inversión inicial en equipos.

Resulta paradójico que, en una provincia donde ni tierra ni agua son abundantes, estos recursos no resulten explotables allí donde se presentan, como es el caso de la llanura de Capayán.

La resolución de tal paradoja implica la formulación de políticas energéticas, crediticias y fiscales que estimulan la expansión de la actividad agrícola en una zona donde no existen limitantes estructurales.

Las posibilidades de crecimiento de Capayán justifican, en este análisis, la elaboración de un anteproyecto preliminar de desarrollo zonal que explicita y estudie las medidas a ser aplicadas y el beneficio esperable de la inversión privada y pública que transforme una zona de ganadería de monte de baja receptividad por hectárea en una zona de producción agrícola y agrícola-ganadera.

8. Cuadro - Resumen de situación actual del riego en los valles de Catamarca y Paclín.

El siguiente cuadro presenta, esquemáticamente, la situación actual del área estudiada desde el punto de vista del riego. Las situaciones inusuales se señalan encerrándolas entre paréntesis.



Zonas y Subzonas	Factores limitantes del riego	Principal origen del agua	Infraestructura de captación y distribución	Intendencias de riego	Consortio de usuarios	Pago de cánones	Sistemas de turnos e intervalos	Principales cultivos bajo riego	Sistema de riego	Tecnología de aplicación	Principal causa de faltas de agua
ZONA A: Subzona El Rodeo - Las Juntas	- Subdivisión de las tierras - Topografía	- Ríos y arroyos	- Pequeñas obras en sistemas integrados	proyectada	no	no	- usos y costumbres	- nogal y forrajeras - (hortícolas)	- gravitacional - (aspersión)	- media - (muy alta)	- No hay faltas
Subzona Singuil - Balcozna	- Topografía - Pobreza de recursos hídricos	- Vertientes	- Aprovechamiento individual o vecinal	no	no	no	- Inexistente o acordado entre pocos vecinos	- maíz y zapallo - (papa)	- gravitacional - (aspersión)	- baja - (muy alta)	- Pobreza del recurso hídrico
Subzona La Puerta - El Bolsón	- Falta de tierras aptas - Topografía - Minifundio	- Vertientes	- Aprovechamiento individual - Pequeñas obras	proyectada	no	no	- usos y costumbres	- tabaco y forrajeras - (nogal)	- gravitacional	- baja - (media)	- Falta de infraestructura
Subzona El Portezuelo - La Merced	- Infraestructura precaria - Topografía	- Río Paclín y afluentes	- Pequeñas obras	proyectada	no	no	- usos y costumbres	- tabaco - hortícolas	- gravitacional	- baja	- Roturas de obras por torrentes
ZONA B: Distrito Valle Viejo y Piedra Blanca	- Minifundio suburbano	- Dique Pirquitas	- Diques y red de canales	si (AyE)	no	si	- Regulado por Intendencia	- hortícolas - forrajeras - vid	- gravitacional	- baja	- Sistema de turnado inadecuado
ZONA C: Colonias	- No	- Dique Pirquitas	- Diques, canales y tuberías de baja presión	si (D.de C)	no	no	- Regulado por Intendencia	- hortícolas - frutales	- gravitacional	- alta	- No existen en la actualidad
ZONA D: Pie de monte de Capayán	- Minifundio - Escasez de agua y tierras - Topografía	- Diques y arroyos	- Pequeñas obras	proyectada	varios	no	- usos y costumbres	- frutícolas - hortícolas	- gravitacional	- media	- Pobreza de recursos hídricos
ZONA E: Llanura de Capayán	- Costo energía de bombeo y precios de productos	- Perforaciones	Inexistente	no	no	no	no	- algodón - maní - soja - alfalfa	- aspersión - gravitacional	- muy alta	- No existen

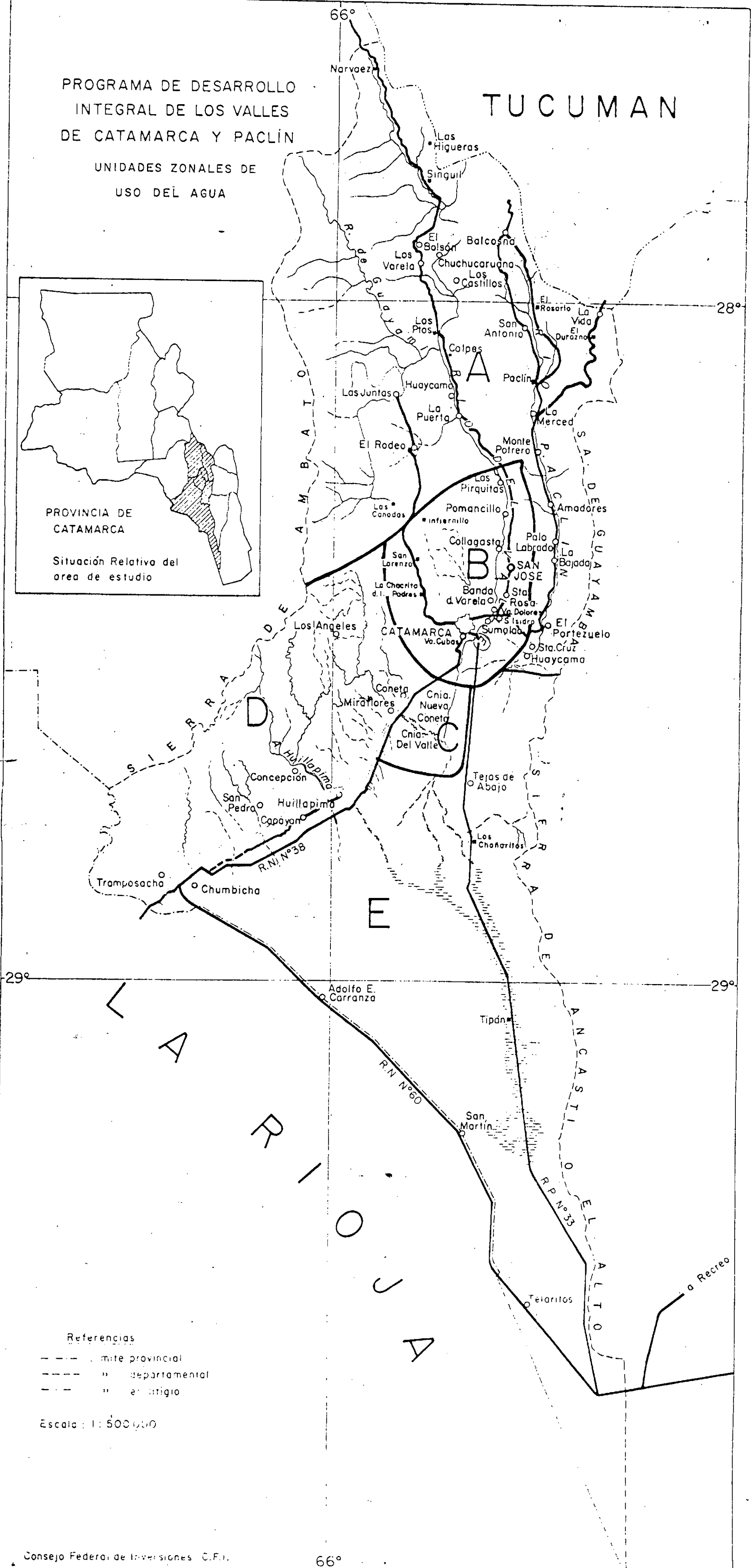
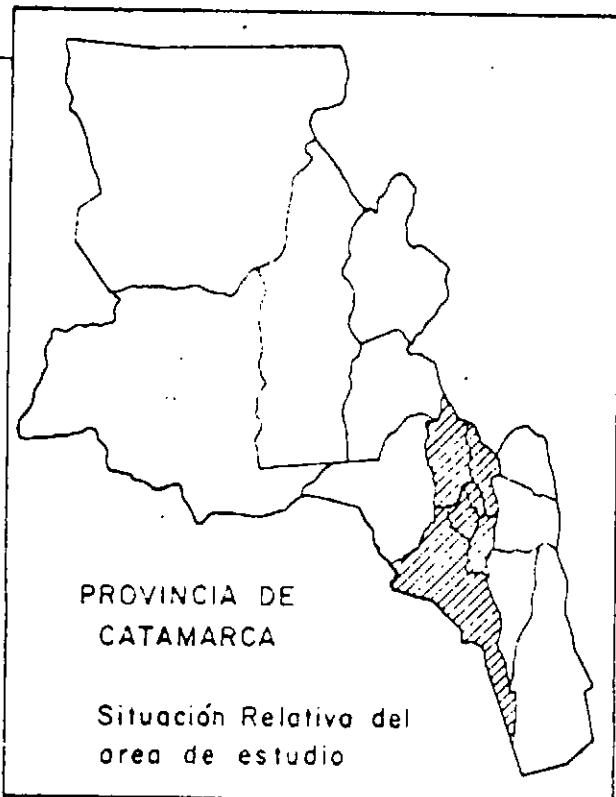
9 - CUADRO - RESUMEN DE ACCIONES PUBLICAS PROPUESTAS PARA MAXIMIZAR EL RIEGO EN LOS VALLES DE CATAMARCA Y PACLIN

	Creación de Intendencia de riego	Creación de Consortios de usuarios	Reordenamiento de concesio- nes, turnos e intervalos	Estudios in- tegrales de oferta y de- manda de agua	Mejora de la infraestructu- ra de riego existente	Estudios de inversión en nuevas obras	Extensión: modificación de técnicas de aplicación	Anteproyecto zonal sobre agua subterránea
ZONA A								
Subzona El Rodeo - Las Juntas	si	si	si	-	si	-	si	-
Subzona Singuil - Balcozna	-	-	si	-	-	-	si	-
Subzona La Puerta - El Bolzón	si	si	si	-	si	-	si	-
Subzona El Portezuelo-La Merced	si	si	si	si	si	si	si	-
ZONA B	-	si	si	si	-	-	si	-
ZONA C	-	si	-	si	-	si	-	-
ZONA D	si	-	si	-	si	-	-	-
ZONA E	-	-	-	si	-	-	-	si

# PROGRAMA DE DESARROLLO INTEGRAL DE LOS VALLES DE CATAMARCA Y PACLÍN

UNIDADES ZONALES DE  
USO DEL AGUA

## TUCUMAN



### Referencias

- límite provincial
- " departamental
- " municipal

Escala: 1:500,000

### BIBLIOGRAFIA

1. Recursos Hidráulicos Superficiales C.F.I., Buenos Aires 1962-Tomo IV Volumen 2.
2. Observaciones y datos hidrológicos de Agua y Energía.
3. Planificación para el desarrollo integral de áreas restringidas. Pirquitas - Catamarca. INTA 1966.
4. Evaluación preliminar del uso y manejo del recurso hídrico superficial a partir del dique Las Pirquitas - Provincia de Catamarca. C.F.I., 1977.
5. Estudio geohidrológico del área de Colonias Nueva Coneta y del Valle. C.F.I., 1978.
6. Notas sobre las etapas de la formulación de proyectos - Biblioteca de Capacitación y documentación Nro. 70.
7. Estudios, informes y anteproyectos de la Dirección del Agua de Catamarca.
8. Encuesta realizada por el C.F.I. en julio-agosto de 1980 entre 530 productores de los valles de Catamarca y Paclín.