REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO

PROYECTOS MAULE NORTE Y DIGUA
PRESTAMO BID No. 471 SF/CH

INFORME FINAL
PROGRAMA DE ASISTENCIA TECNICA

TAHAL
CONSULTING
ENGINEERS
LTD

Tel Aviv , Enero 1981

04/81/11

TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD.
54 IBN GVIROL ST. TEL-AVIV, ISRAEL. TEL.: 263 263 TELEX: 033-654 CABLES: TAHALPLAN TELAVIV

Tel Aviv, 26 de enero de 1981

Señores
Comisión Nacional de Riego
Santiago - Chile

Muy señores nuestros:

En nombre de Tahal Consulting Engineers Ltd., tengo el honor de remitirles por la presente el informe referente al programa de asistencia técnica en la región de Digua y Maule Norte, elaborado en virtud del contrato celebrado oportunamente entre esa honorable Institución y nuestra Compañía.

El corto período de funcionamiento del proyecto fue suficiente para demostrar que es posible crear un sistema de asistencia técnica cabalmente organizado y basado en una metodología adecuada. Las firmas consultoras chilenas acumularon una vasta experiencia, que empezó con una sólida y profunda comprensión de la situación del pequeño agricultor y siguió con la definición de las metas del programa y su expresión en un plan de operaciones para las actividades de asistencia técnica.

Tahal Consulting Engineers Ltd. está convencida de que lo realizado en Digua-Maule Norte puede aportar una contribución valiosa al progreso de la región y por tanto a la economía del país.

El informe adjunto presenta las múltiples disciplinas tratadas durante el trabajo desarrollado: conocimiento de la región, del hombre y sus limitaciones, el programa de asistencia técnica, los éxitos y fracasos en el campo, el riego, el crédito y programas de desarrollo agrícola. El album de fotografías tomadas durante las actividades del proyecto es parte integrante de este informe.

En virtud de nuestra opinión, de que los programas de asistencia técnica pueden servir de palanca para el progreso rural y la elevación del nivel de vida de los agricultores, hemos incluido una serie de recomendaciones basadas en el trabajo realizado en Digua-Maule Norte, las cuales podrán ser de utilidad para programas futuros en este campo.

El corto tiempo de operación del proyecto sin duda no bastó para ocasionar cambios profundos visibles en los beneficiarios, pero estamos seguros de que quien analice los procesos de desarrollo rural en Chile encontrará una referencia positiva a la metodología allí aplicada.

Para terminar quisiéramos expresar nuestro reconocimiento por el constante interés que ha manifestado la Comisión Nacional de Riego durante el decorrer del programa.

Muy atentamente

Abraham Sztyglic
Coordinador de Proyectos
Departamento Latinoamericano
Tahal Consulting Engineers Ltd.

CONTENIDO GENERAL DEL INFORME

CAPITULO A: ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

CAPITULO B: DATOS BASICOS

CAPITULO C: EL PROGRAMA DE ASISTENCIA TECNICA

CAPITULO D: PARCELAS DEMOSTRATIVAS

CAPITULO E: CONTROL Y EVALUACION DE LA LABOR DE LAS EMPRESAS CONSULTORAS

CAPITULO F: EVALUACION ECONOMICA DEL PROGRAMA DE ASISTENCIA TECNICA

CAPITULO G: CREDITO Y RIESGO

CAPITULO H: MEJORAMIENTO DE LAS PRACTICAS AGRICOLAS

ANEXO I: RIEGO

ANEXO II: EL METODO CAPACITACION Y VISITAS (C.V.)

ANEXO III: PROGRAMA DE DESARROLLO GANADERO

ANEXO IV: MANO DE OBRA

CAPITULO A

ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

INDICE

		No. de Página
1.	ORIGENES Y DESARROLLO HISTORICO DEL PROYECTO	A-1
2.	EL PROYECTO DE LA CNR	A-3
	2.1 Objetivos	A-3
	2.2 Costo total estimado	A-3
	2.3 Programa agrícola	A-4
	2.4 Evaluación económica	A-5
	2.5 Conclusiones	A-5
3.	EL PROGRAMA DE ASISTENCIA TECNICA	A-6

A. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

1. ORIGENES Y DESARROLLO HISTORICO DEL PROYECTO

Las primeras referencias a planes de desarrollo en la región de Digua y Maule Norte aparecen entre los años 1945-1948, a raíz de la demanda al Gobierno por parte de los agricultores de ampliar el canal Tronco, ya existente.

En el año de 1961 se publicaron los primeros planes de carácter general relacionados con la construcción de canales pero sólo en el año 1967, en ocasión de la realización de una serie de estudios solicitados por el Banco Interamericano de Desarrollo, se formuló un programa más detallado de puesta en riego y desarrollo agropecuario. La Oficina de Planificación Agrícola del Ministerio de Agricultura tomó a su cargo la elaboración del estudio y el planeamiento cobró un carácter especial, en vista de la política de implementación de la Reforma Agraria. En esos años, diversos organismos gubernamentales se ocupaban de las tareas de división de las tierras y desde entonces se constata el resultado de fallas en el proceso de planificación integral. El período de construcción de las obras civiles fue especialmente largo (más de 20 años), y no se prestó suficiente atención a los problemas de puesta en riego y desarrollo agropecuario.

Se puede resumir la cronología de la generación del proyecto, señalando los siguientes acontecimientos:

1945-1948	Identificación de la problemática y generación del Proyecto.
1949-1952	Planeamiento parcial de las obras civiles.
1953	Comienzo de la construcción de las obras civiles.
1957	Empieza a funcionar el Embalse de la Laguna del Maule.
1962	Se firma el Contrato 43/0C-CH por un monto de US$ 2,9 millones, destinado a financiar obras ya realizadas por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), de construcción, ampliación y mejoramiento de la red de canales matrices del Río Maule.
1964	Se firma el Contrato del Préstamo 98/OC-CH por un monto de US$ 3,5 millones, destinado a financiar el 25% del costo de obras principales de riego en la región de Digua.
1965	Creación de la Cooperativa de Servicio de Riego del Centro Ltda., agrupación de los usuarios del agua en la cuenca del Río Maule.
1967-1970	La Oficina de Planeación Agrícola (ODEPA) formula el programa de puesta en riego y desarrollo agropecuario para el Proyecto.
1967	Se promulga la Ley No. 16.640 de Reforma Agraria.
1974	Cambio en la orientación de la política agraria del Gobierno de Chile.
1974	Por exigencia del BID, ODEPA revisa y actualiza el programa de obras civiles, puesta en riego y desarrollo agrícola.
1975	El Gobierno de Chile presenta al BID la solicitud de préstamo para el financiamiento del Proyecto de puesta en riego y desarrollo agropecuario de Digua y Maule Norte.
1975	El Gobierno de Chile, por Decreto-Ley No. 1172 del 4 de septiembre de 1975, crea la Comisión Nacional de Riego (CNR).

1975	La CNR presenta al BID la estimación de los costos del Proyecto Digua y Maule Norte. Se estima un costo total de US$ 68,3 millones, de los cuales US$ 39,0 millones provenientes del financiamiento del BID.
1975-1976	Visitan el país las Misiones de Programación del BID.
1976	Es firmado el contrato del Préstamo BID 471/SF-CH, para Asistencia técnica y desarrollo agropecuario a nivel predial en el Proyecto Digua y Maule Norte.
1977	La CNR llama a firmas consultoras privadas a participar en la licitación para prestación de servicios de asistencia técnica en el área del Proyecto.
1978	Se firman los contratos con las tres firmas consultoras seleccionadas: Agroingeniería, Inagro y la Cooperativa de Riego del Centro.
1978	La CNR contrata los servicios de la firma consultora israelí Tahal Consulting Engineers Ltd., para asistir a la CNR en la difusión de técnicas y metodologías adecuadas de extensión agrícola.
1978 (ago.)	La firma consultora Agroingeniería empieza sus actividades en el área del proyecto, actuando en los sectores 1 y 4, en Maule Norte.
1978 (oct.)	Las firmas consultoras Cooperativa de Riego del Centro (sectores 2 y 3 de Maule Norte) e Inagro (Digua), inician la prestación de servicios en sus respectivas áreas previamente asignadas.
1978-1979	Paralelamente a la realización de la encuesta en el área, las firmas consultoras logran firmar contratos con 2000 agricultores para la prestación de servicios gratuitos de asistencia técnica.
1979 (feb.)	Las tres firmas consultoras presentan a la CNR el Diagnóstico Agropecuario de sus respectivos sectores.
1979 (dic.)	El Consejo de la CNR resuelve que los servicios prestados por las firmas consultoras finalizarán con el agotamiento de los fondos del Contrato del Préstamo BID 471/SF-CH entre el BID y el Gobierno de Chile. Posteriormente se posibilitó a las firmas la devolución de los anticipos recibidos por medio de la continuación del trabajo de asistencia técnica, hasta junio de 1980.

2. EL PROYECTO DE LA CNR

2.1 Objetivos

El objetivo del proyecto formulado originalmente fue el de lograr el desarrollo agropecuario en la región de Digua y Maule Norte mediante la construcción de obras y prestación de servicios necesarios para la producción bajo riego en aproximadamente 94.000 ha, beneficiando así a unos 2.600 agricultores del área. La población total atendida llegaría a 12.000 habitantes.

El proyecto incluía las siguientes actividades principales:

a) Estudios complementarios para las obras a realizar en el proyecto.

b) Construcción de obras hidráulicas y de infraestructura, hasta el nivel de predio.

c) Programa de crédito para cubrir las necesidades de producción anual, para inversiones a mediano plazo y para mejoras permanentes.

d) Estructuración de un programa de asistencia técnica gratuita, en vista de los bajos ingresos del productor.

2.2 Costo total estimado

En 1978 la CNR estimó para el proyecto un costo total de US$ 68,3 millones, de los cuales el 57.1% serían provenientes del BID. El Cuadro A-1 muestra el detalle de las inversiones en los diferentes rubros.

Cuadro A-1: Distribución de las inversiones por categorías, según el programa de la CNR de 1978

Categoría de inversión	Total en millones de US$	Porcentaje %
1. Ingeniería y Administración	6,3	9,2
2. Inversiones en mejoras permanentes	21,1	30,9
3. Adquisiciones de equipos	0,3	0,4
4. Crédito agropecuario	28,7	42,0
5. Servicio de asistencia técnica	0,2	0,3
6. Cooperación técnica	0,3	0,4
7. Gastos financieros	1,45	2,2
8. Impuestos	4,45	6,5
9. Escalamiento de costos	5,5	8,1
Total	68,3	100,0

Cabe señalar que el costo de los estudios, obras hidráulicas y obras complementarias ejecutadas con préstamos anteriores alcanzaba a US$ 55,6 millones, lo cual significa una suma de US$ 590 por hectárea, La ejecución de las obras programadas en las mismas categorías de inversión, elevaba las inversiones por hectárea a US$ 1.050.

Se convino con el BID que el financiamiento del proyecto será otorgado con recursos provenientes del Fondo para Operaciones Especiales del Banco, dado el efecto del programa sobre una población de recursos muy limitados.

2.3 Programa agrícola

Como base del cálculo de evaluación económica del proyecto se planearon cuatro tipos modelo de explotación agrícola. Las variables consideradas fueron el tamaño del predio y la capacidad de uso de la tierra, y se desarrollaron distintos esquemas de producción.

De estos cuatro tipos, el más relevante en el área del proyecto es el predio tipo 4, que presenta las siguientes características:

Area total	27 ha
Clase de suelo	III
Esquema de producción	5,5 ha de chacras, 5,5 ha de trigo y 16 ha de praderas para ser dedicadas a ganadería de cría y engorde.

Para la etapa de pleno desarrollo del proyecto, se preveía que el ingreso neto anual medio por familia llegaría a US$ 4.200, en comparación con un ingreso neto en 1975 de US$ 1.100 por familia.

Los planeadores tomaron como año de pleno desarrollo del proyecto el noveno año, proyectando correspondientemente los datos técnico-económicos. El resultado se presenta en el Cuadro A-2.

Cuadro A-2: Efectos pronosticados del programa de producción agrícola

	Situación 1975			Situación 1984		
Rubro	**Superficie ha**	**Rendimiento qq/ha**	**Producción Tm**	**Superficie ha**	**Rendimiento qq/ha**	**Producción Tm**
Trigo	13.210	19	25.100	9.000	35	31.500
Arroz	7.860	28	22.000	11.000	42	46.200
Frejol, maíz*	6.581	20	13.160	10.000	40	40.000
Pradera leche	1.070	15 Hl/ha	16.050 Hl	15.000	40 Hl/ha	600.000 Hl
Pradera carne	3.040	250 kg/ha	760	42.000	500 kg/ha	21.000
Papa	2.707	177	47.910	2.000	190	38.000
Remolacha	1.070	485	51.850	3.000	500	150.000
Maravilla	987	10	987	1.000	17	1.700
Viña	1.380	60 Hl/ha	82.800 Hl	1.000	60 Hl/ha	60.000 Hl
Pasto natural	2.654					
Totales	40.559			94.000		

* Promedio ponderado

2.4 Evaluación económica

Los datos presentados en el Cuadro A-3 muestran el valor de la producción previsto para 1984. Estos datos implicaban un aumento del valor de la producción de US$ 22,8 millones, de los cuales US$ 14,0 millones debían provenir de la ampliación de la actividad pecuaria. (Precios de 1975).

Cuadro A-3: Evaluación económica de la producción

Rubro	Valor Produc. 1975 miles US$	Valor Produc. 1984 miles US$	Incremento %
Trigo	3.639,0	4.600,0	26,4
Arroz	3.740,0	7.854,0	110,0
Frejol, Maíz	789,0	2.400,0	204,1
Leche	120,0	4.200,0	3.400,0
Carne	380,0	10.500,0	2.663,1
Papa	2.874,0	1.900,0	- 33,8
Remolacha	1.452,0	4.200,0	189,2
Viña	372,6	270,0	- 27.5
Maravilla	———	314,5	
Total	13.367,2	36.238,5	171.1

Se estimaba por otra parte que sin el proyecto la producción habría aumentado a una tasa de 0,9% anual, lo que reducía el incremento atribuible al programa a la cifra de US$ 21,7 millones.

La tasa interna de retorno (TIR) que se obtenía de este modo era de 22%, resultando razonable para las actividades propuestas.

El análisis de sensibilidad tomó en consideración sólo dos circunstancias:

a) Reducción de los beneficios en un 10%.

b) Aumento de los costos de operación e inversión en un 10%.

Como era previsible, cambios de tan baja sensibilidad no reducían en forma substancial la TIR original.

2.5 Conclusiones

La región de Digua-Maule Norte aportaría, al finalizar las obras del Proyecto, un 30% del total de la producción agrícola en áreas irrigadas de Chile. Este objetivo declarado no fue logrado debido a una serie de eventos socio-políticos y también por causa de una planeación fragmentada del proyecto.

Durante los largos años de estudios, la responsabilidad pasó de un organismo gubernamental a otro, con los consiguientes cambios de enfoque. Estas deficiencias organizacionales se agravaron con la implementación de la Reforma Agraria, que resultó en una repentina substitución de los propietarios en el sector agrícola. El nuevo agricultor no contaba con experiencia agrícola, recursos financieros ni la mínima capacidad empresarial. Cambios de tal magnitud anularon toda posibilidad de una rápida adaptación de los organismos planeadores encargados de encontrar soluciones al problema del desarrollo rural. Ninguno de los estudios realizados pudo ofrecer una solución integral al problema, limitándose a enfocar distintos aspectos, sin llegar a una coordinación interministerial.

Los programas de desarrollo agrícola diseñados consideraron un alto ritmo de crecimiento, definiendo metas prácticamente imposibles de alcanzar. Para el 3er año de vida del proyecto se preveía el logro de rendimientos muy superiores al promedio nacional de la época.

3. EL PROGRAMA DE ASISTENCIA TECNICA

La reformulación del Proyecto basado en el préstamo BID 471/SF-CH, 1976, puso énfasis especial en la organización de un servicio de asistencia técnica, además de la ejecución de obras de ingeniería, adecuación de caminos, etc. La Comisión Nacional de Riego contrató a tres firmas chilenas y consideró la necesidad de tener una asesoría especializada en este campo específico. Con este objetivo se contrató a la firma israelí Tahal Consulting Engineers Ltd., para asistir a la C.N.R. en la difusión de técnicas y metodologías adecuadas de extensión agrícola.

El Programa de asistencia técnica desarrollado en Digua y Maule Norte puede ser encarado como uno de los principales esfuerzos que se hicieron en Chile en los últimos años para proporcionar una asistencia técnica eficiente al sector de los pequeños agricultores. Durante su corto período de existencia, el Proyecto –por medio de sus organismos directores en la Comisión Nacional de Riego y las firmas consultoras– pudo irradiar a todo el país su filosofía de acción, además de organizarse internamente para la ejecución de sus actividades.

Actualmente Chile no tiene un programa de extensión rural a pequeños agricultores que pueda atender a sus necesidades. Los programas de austeridad del gobierno, aliados a la necesidad de borrar el carácter politizante de los programas de extensión rural ejecutados en el pasado, dejaron un vacío, que seguramente es sentido y canalizado en los organismos responsables del gobierno.

El hecho de que durante sus 18 meses de existencia el programa de asistencia técnica en Digua-Maule Norte haya funcionado en forma muy eficiente lo califica a servir de modelo para la estructuración de un programa nacional para todo el país.

CAPITULO B

DATOS BASICOS

INDICE

		No. de Página
1.	LOCALIZACION	B-1
2.	CLIMA	B-1
3.	RECURSOS HIDRICOS	B-1
4.	SUELOS	B-1
5.	RECURSOS HUMANOS	B-3
6.	CAPITAL Y EQUIPO	B-3
7.	PRODUCCION AGROPECUARIA	B-3
8.	NIVEL TECNOLOGICO ACTUAL	B-4
9.	RENDIMIENTOS Y RENTABILIDAD DE LOS CULTIVOS	B-6

B. DATOS BASICOS

1. LOCALIZACION

El proyecto se halla ubicado en el Valle Central de la hoya hidrográfica del Río Maule y comprende los dos sistemas de riego de Digua y Maule Norte. La distancia de Maule Norte a la capital del país es de 260 km y de Digua a Santiago, de 350 km. La región está localizada entre los paralelos 35°05' y 36°30' latitud sur, dentro de la VII Región del territorio chileno.

La superficie de la VII Región abarca más de 3 millones de hectáreas, o sea el 4.03% del total del país. Según el Plan de desarrollo agropecuario de 1965-1980 (ODEPA), únicamente el 19,4% del área es arable y el 12.4% se presta para la ganadería.

Los principales centros urbanos cercanos al proyecto son Talca (130.000 habitantes), Parral (32.000 habitantes), San Clemente (24.000 habitantes) y Pelarco (16.000 habitantes).

La Carretera Panamericana atraviesa la región de norte a sur, sirviendo de eje central a una red de caminos secundarios transversales.

2. CLIMA

El clima es clasificado como templado mediterráneo, con un período de lluvias entre los meses de abril a setiembre. En años normales el promedio de lluvia anual alcanza unos 750 mm. La temperatura media mensual varía entre 8,3°C en el mes de julio y 21,9°C en el mes de enero.

3. RECURSOS HIDRICOS

Los recursos hídricos de la región se ven seriamente afectados durante el verano, debido al agotamiento de las nieves en la cordillera. La construcción de los embalses reguladores posibilitó una respuesta más satisfactoria a la alta demanda del agua en los meses de verano. El mes crítico en el uso de agua para riego es enero, con una demanda de 220 m^3/seg.

La disponibilidad global de agua, a nivel de obras actualmente existentes alcanza unos 105 m^3/seg.

Las cantidades globales de agua son suficientes, pero se presentan problemas a nivel de los predios: el 78% de ellos carecen de un sistema regulador de entrada de agua al predio. Un 43% de los agricultores declararon sufrir de falta de agua para sus cultivos. Hay también problemas de manejo y distribución del líquido. A todas estas consideraciones debe agregarse la baja tecnología de riego existente.

4. SUELOS

Según la información recopilada en base a los estudios existentes, el área total de tierras bajo riego en Digua y Maule Norte es de unas 86.000 ha aproximadamente. Su distribución por clases de riego se muestra en el Cuadro B-1. Los suelos de las clases I y II ocupan unas 24.700 ha, es decir el 29% de las tierras de regadío. Entre los agricultores participantes del programa, este porcentaje baja a 10.5%

Cuadro B-1: Clasificación de los suelos de riego

Categoría	Area total del Proyecto		Agricultores en el programa	
	ha	%	ha	%
I, II	24.733	28,8	4.436	10,5
III	17.489	20,3	14.325	34,0
IV, V	43.835	50,9	23.343	55,5
Total	86.057	100,0	42.104	100,0

5. RECURSOS HUMANOS

El número total de agricultores en el área de Maule Norte y Digua, en una superficie de unas 163,000 ha, es de alrededor de 4.200, de los cuales sólo unos 3.100 fueron considerados elegibles para el programa de asistencia técnica gratuita, por poseer predios de 5 a 50 ha físicas (Cuadro B-2). De estos últimos sólo unos 2.000 participaron de hecho en el programa, es decir que sólo el 64% de los agricultores elegibles aprovecharon la oportunidad de beneficiarse. Merece señalarse que la superficie total de los predios de los agricultores participantes constituye menos de un tercio de la superficie agrícola total del proyecto.

Cuadro B-2: Número y superficie de los predios en el área del proyecto

Tipo de predio	Tamaño (ha)	No. de predios	Superficie agrícola (ha)	
			Promedio	Total
Elegibles	5-50	3.086	27	83.320
Pequeños	0,5-5	669	2,7	1.800
Grandes	más de 50	461	167,8	77.360
Total		4.216		162.480

De acuerdo a los datos extraídos de la encuesta que efectuaron las empresas consultoras, como parte de su trabajo de campo, los agricultores participantes en el proyecto pueden caracterizarse así: el productor empresario es un hombre de 45 años de edad por término medio, con una escolaridad de alrededor de 3 años de promedio, originario en un 86% del proceso de Reforma Agraria; el resto está constituido por pequeños propietarios que adquirieron tierras. La limitada capacidad empresarial y falta de información tecnológica impide a este productor asumir su rol.

El agricultor lleva,en promedio, cuatro años en sus actividades de dueño del predio. El índice de analfabetismo es de 35% , cifra que define la región como una de las más problemáticas del país.

El núcleo familiar es de más de 6 personas, lo que significa un promedio de 4 ó 5 hijos. Entre los habitantes mayores de 18 años apenas el 53% trabajan en el predio. Las cónyuges no participan en las labores del campo; el 93% de ellas se restringe a las actividades de la casa.

Un 92% de la fuerza laboral con que cuenta el productor proviene de su propia mano de obra y la de sus familiares. El y la familia contribuyen con 35 jornadas mensuales ó 427 anuales. El 21% de los agricultores declararon no mantener obreros permanentes; un 63% no contrata incluso a obreros transitorios.

6. CAPITAL Y EQUIPO

Por falta de garantías, no se tiene acceso al crédito bancario de operación e inversión. En una muestra de 533 agricultores el 14% declaró disponer de crédito de operación y apenas un 0,4% obtuvieron créditos de inversión. El 41% de los agricultores declaró no cumplir con sus obligaciones al crédito por compra de las parcelas.

Hay escasez absoluta de todo tipo de maquinaria agrícola más pesada. No se dispone de sembradoras, fertilizadoras, aspersoras y segadoras a tracción animal. En una muestra de 1260 agricultores se declaró la existencia de 56 tractores, 30 de ellos en los sectores atendidos por la Cooperativa del Riego del Centro y 26 en la región de Digua servida por INAGRO.

7. PRODUCCION AGROPECUARIA

a) Cultivos y rendimientos

Los diagnósticos de las firmas consultoras de asistencia técnica señalan que los cultivos más difundidos entre los participantes en el programa son los llamados "cultivos tradicionales". En el Cuadro B-3 se muestra la utilización del área bajo riego y los rendimientos de los cultivos principales.

Cuadro B-3: Superficie cultivada y rendimientos promedios Temporada Agrícola 1978/79

Cultivo	Superficie		Rendimiento promedio
	ha	%	qq/ha
Arroz	5.592	13,3	33,1
Frejol	3.256	7,7	11,7
Maíz	1.068	2,5	19,5
Maravilla	1.015	2,4	11,2
Papa	1.293	3,1	101,2
Trigo	4.934	11,7	15,0
Subtotal	17.158	40,8	
Varios*	1.371	3,2	
Subtotal	18.529	44,0	
Praderas artificiales	3.149	7,5	
Total área cultivada	21.678	51,5	
Pradera natural	20.426	48,5	
Total bajo riego	42.104	100,0	

* Remolacha, lentejas, garbanzos, hortalizas.

Merece señalarse que casi una mitad (48,5%) del área bajo riego se dosifica como "pradera natural", lo que significa en la práctica que estas tierras no están siendo aprovechadas o, en otros términos, están "en descanso".

b) Ganadería

En el área incluida en el proyecto existen 7000 cabezas de ganado vacuno, entre ellas unas 2700 vacas lecheras, pertenecientes a unas 700 explotaciones (Cuadro B-4).

Cuadro B-4: Inventario de animales en el área del Proyecto
(Con base en el diagnóstico de las firmas consultoras)

Ganado vacuno		**Otros animales**	
Vacas lecheras	2.700	Caballos	4.500
Novillos	1.080	Ovinos/caprinos	3.450
Vaquillas	1.620	Bueyes	250
Terneros/as	1.600	Toros	100
Total vacunos	7.000	Total	8.300

La producción de leche es de 1000 kg/vaca/año, de los cuales un 70% es destinado a la alimentación de terneros para carne. El excedente de la producción es dedicado en su mayor parte al auto-consumo o a la elaboración de quesos caseros, ya que los precios pagados por la leche fluida no son generalmente remuneradores. Según un estudio realizado por la Universidad Austral de Chile en el año de 1977, en la región de Talca y Linares, el retorno al capital en producción de leche en esa fecha era negativo (–7,5%), situación que al parecer no se ha modificado apreciablemente desde entonces.

La cría de novillos para carne se efectúa a un nivel de tecnificación sumamente bajo. La producción de un novillo de unos 500 kg de peso vivo demora alrededor de 40 meses. La alimentación se basa únicamente en pastoreo muy extensivo (2,8 ha por animal adulto en promedio).

Merece señalarse que extensiones de tierra considerables se destinan a la alimentación de los caballares, que se mantienen en los predios como animales de tiro, para la ejecución de las labores agrícolas.

8. NIVEL TECNOLOGICO ACTUAL

En un diagnóstico entregado a principios del año 1978 a la Comisión Nacional de Riego, las firmas consultoras de asistencia técnica declaran que el nivel tecnológico de cultivo en la región es tradicional e inadecuado.

Se invierte considerable mano de obra y trabajo en caballares para los diversos cultivos. El equipo y los métodos avanzados se aplican sólo en los predios mayores, no incluidos en el proyecto.

Los suelos, que son arcillosos y pesados, requieren técnicas e instrumentos de trabajo apropiados para su eficiente manejo. Las distintas labores son efectuadas en suelos húmedos, por la falta de fuerza de tracción. La aradura es superficial, produciendo una fuerte compactación del suelo, conocida como "pie de arado". Usando un arado de un surco, el agricultor obtiene muy bajo rendimiento en su trabajo. Cuando termina la aradura, los terrones se encuentran secos y resultan inadecuados para la actividad de rastraje y mullimiento. Ello resulta en una mala preparación del suelo para la siembra, con abundantes terrones y un desarrollo deficiente del sistema radicular de las plantas.

El arado es el instrumento universal de trabajo del pequeño agricultor. Con él ara, prefiere la "cruza" al uso de la rastra, surca para la siembra y también cubre las semillas sembradas al voleo. No hay ninguna variación en la profundidad a que son ejecutadas estas distintas labores. En las condiciones ambientales de humedad del suelo, el uso excesivo e inoportuno del arado produce una alta compactación dificultando la penetración de agua, aire y raíces.

Las siembras en general son profundas. El trigo es obligado a germinar a una profundidad de 8 a 10 cm; el proceso es demasiado lento, no hay uniformidad y las plantas presentan señales de raquitismo. La constante aplicación inadecuada del herbicida imposibilita la competencia entre el trigo y las malezas que germinan a profundidades de 1 a 2 cm.

Los cultivos sembrados en surcos, como por ejemplo el frejol, la papa y la maravilla, presentan situaciones anaerobias extremas. El agricultor deposita la semilla en un surco más profundo que el surco en que ejecuta el riego. La causa, quizás, es que le es difícil abrir el surco de riego en un suelo más seco. El resultado es la proliferación de enfermedades de raíces, típicas en estas condiciones: pie negro en las papas y Fusarium Solani en frejol.

El método de riego más utilizado en la zona es el de anegamiento superficial o riego por tendido, el cual se caracteriza por su baja eficiencia, desuniformidad de distribución y excesivo número de acequias y regadores.

La fertilización está poco difundida entre los agricultores. Cuando es aplicada, el agricultor lo hace con mucha parsimonia, resultado de parcos recursos financieros y de la falta de confianza en las recomendaciones de los técnicos. En general, aplican 10 unidades de P_2O_5/ha, 10 a 15 unidades de N/ha. Los fertilizantes son generalmente aplicados en surcos, a nivel de las semillas. La técnica de aplicación del fósforo por bandas, por debajo de las semillas, no es suficientemente conocida y aplicada, aunque sería altamente conveniente, debido a la rápida fijación por efecto del bajo pH.

La densidad de siembra de todos los cultivos no es suficiente. En la papa el número de plantas por ha alcanza apenas a 25.000, cuando el número recomendado en condiciones de empleo de mejor tecnología es de 50.000. Lo mismo ocurre con la cebolla, ajíes, pimentones y la maravilla.

La siembra sobre camellones, práctica altamente recomendada en suelos arcillosos y problemáticos en lo que dice respecto a drenaje, no es aplicada. Pero en ello incurren no sólo los pequeños agricultores, sino los medianos y grandes, a pesar de sus mejores recursos y contactos con fuentes de información.

Las variedades empleadas en la región son definidas como "semillas corrientes". En esta categoría se incluyen todas las semillas producidas libremente, sin control profesional, no existiendo ninguna garantía al respecto de su calidad. Su origen es generalmente desconocido y no cumple con las condiciones fitosanitarias preestablecidas.

El pequeño agricultor de la región acostumbra guardar parte de su cosecha para la próxima siembra, sin practicar ninguna desinfección. En el caso del trigo, uno de los principales cultivos de la región, el uso de una mezcla de variedades caseras, agrava más aún los efectos de las malas prácticas agrotécnicas empleadas. Hay variedades que tienen sus 20 años de uso, cuando es sabido que en trigo, ellas tienen una vida productiva máxima de 5 años.

9. RENDIMIENTOS Y RENTABILIDAD DE LOS CULTIVOS

Los agricultores de esta zona basan su actividad agrícola en la producción de los llamados "cultivos tradicionales" pero es común oir decir a agricultores y profesionales del sector, que la rentabilidad de estos rubros es tan baja que no resulta económica. Esta opinión está profundamente arraigada en los círculos del agro, ocasionando una atmósfera de pesimismo.

Sin embargo, existe un consenso general según el cual sería difícil cambiar los cultivos tradicionales en varias regiones del país. Además, el 80% del área cultivada en Chile está ocupada con estos cultivos, hecho que fortalece la idea de que hay que estudiar con mucho empeño la manera de mejorar los rendimientos. A este respecto, el Departamento de Economía Agraria de la Universidad Católica elaboró un estudio de la evolución de precios reales de productos e insumos agrícolas. La conclusión es que los precios de los principales componentes del costo de producción (mano de obra, fertilizantes, combustibles, etc.) han aumentado generalmente en mayor proporción que los precios de los productos tradicionales. El deterioro de la relación de precios reales entre los productos e insumos, aliada al encarecimiento del crédito agrícola, explican en gran medida la baja rentabilidad de los cultivos tradicionales.

El problema es conocer el potencial de los mismos cultivos, dentro de la realidad económica actual, pero con agricultores que puedan cumplir con algunos requisitos básicos. Entre los elementos que influyen en la rentabilidad se encuentra el grado de eficiencia del dueño de la parcela. Su capacidad de colectar y almacenar todas las informaciones pertinentes al mercado y la tecnología de un rubro determinado y tomar decisiones acertadas que conduzcan a una mejora en los resultados económicos.

Comparando los rendimientos promedio en la región del proyecto con los rendimientos potenciales (publicados en el Plan de Desarrollo Agropecuario 1965-1980, ODEPA), se llega a la conclusión de que hay amplio margen para mejoras (Cuadro B-5).

Cuadro B-5: Rendimientos actuales y potenciales
VII Región

Rubros	Actuales qq/has.	Potenciales qq/has.	% Aumento
Trigo	14	40	185
Avena	10	35	250
Cebada	17	40	135
Arroz	30	60	100
Maíz	20	60	200
Frejol	11	20	81
Papas	109	250	129
Lentejas	6	15	150
Garbanzos	6	15	150
Arvejas	6	15	150
Maravilla	13	30	130
Remolacha	377	600	59

Fuente: ODEPA, Plan de Desarrollo Agropecuario 1965/1980.

Frente a estos datos, no cabe duda de que en las condiciones reinantes en Chile, los rendimientos de los cultivos tradicionales podrían ser, por lo menos, duplicados. El potencial existe y necesita de un agricultor eficiente, informado técnicamente y estimulado por un sistema de apoyo que posibilite su integración a la economía de mercado.

El diagnóstico de las firmas consultoras del programa de Asistencia Técnica en Digua y Maule Norte revela que un alto porcentaje de agricultores puede mejorar su nivel tecnológico. En aspectos tales como preparación del suelo, uso de variedades adecuadas, cantidades de fertilizantes, uso de pesticidas e insecticidas, etc., cabe introducir mejoras relativamente simples pero que pueden tener efectos muy significativos. Para ello se requiere estar en contacto permanente con las mejores fuentes de información tecnológica, en especial, en el caso de pequeños propietarios agrícolas, oriundos de programas de Reforma Agraria. La investigación agrícola se encuentra en condiciones de ofrecer nuevos paquetes tecnológicos, muchos de ellos rentables.

El problema que debe ser resuelto es el de la transferencia de tecnologías. A ello se orientó el Programa de Asistencia Técnica considerado en el presente informe.

CAPITULO C

EL PROGRAMA DE ASISTENCIA TECNICA

INDICE

		No. de Página
1.	PUESTA EN MARCHA DEL PROGRAMA	C-1
2.	ETAPA DE IMPLEMENTACION	C-1
3.	CLASIFICACION DE LAS ACTIVIDADES DE ASISTENCIA TECNICA	C-2
4.	DEFINICION DE LA ESTRATEGIA EN LA REALIZACION DE ACTIVIDADES	C-5
5.	METODOLOGIA GENERAL PARA LAS ACTIVIDADES DE ASISTENCIA TECNICA	C-5
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	C-6

FIGURAS

		Después de pág.
C-1	Flujo de enseñanza y plan de acción en actividades de extensión	C-5

C. EL PROGRAMA DE ASISTENCIA TECNICA

1. PUESTA EN MARCHA DEL PROGRAMA

La asistencia técnica en Maule Norte y Digua se diseñó con el objeto de abarcar una parte significativa de los pequeños agricultores del área.

La meta fue crear un sistema que permitiese un flujo permanente de transmisión de conocimientos y apoyo técnico al agricultor, a través de visitas a los predios y contactos periódicos y constantes entre los agentes de asistencia técnica y el agricultor. Con este fin, se adaptó el método C.V. (Capacitación y Visitas)*, con la variante de que las entidades ejecutoras del programa en este caso son empresas privadas de asistencia técnica. Como complemento de ello se llevó a cabo un programa de parcelas demostrativas, que se describe en forma detallada en el Capítulo D del informe.

La primera etapa de los trabajos en el programa C.V. incluyó lo siguiente:

- Organización y puesta en función del sistema de visitas, formando una cadena permanente de transmisión de conocimientos tecnológicos.
- Obtención de la confianza de los agricultores en la seriedad y responsabilidad del sistema, por medio del estricto cumplimiento de las visitas programadas.

La primera etapa culminó con el establecimiento de una base funcional sólida para la continuación del programa.

En la segunda etapa, y en base a antecedentes y experiencias logradas en el proyecto por los diversos niveles profesionales de personal, se desarrolló una metodología de análisis de los sistemas de producción. Los procesos agrotécnicos se fraccionaron en fases bien definidas, para facilitar el estudio de las formas de mejoramiento de los diferentes rubros y la solución de los problemas agrotécnicos.

Después de analizar y estudiar el material disponible se elaboraron paquetes de recomendaciones tecnológicas para los cultivos principales, adaptados a los diferentes niveles de agricultores.

A continuación, se elaboró el plan de operaciones para la temporada agrícola 1979/80. Este plan contenía, además de las recomendaciones a introducir en esa temporada, un plan de capacitación específica de los técnicos de asistencia técnica en esta materia, y un plan de actividades para la promoción y adopción de estas recomendaciones por los agricultores.

2. ETAPA DE IMPLEMENTACION

Al comienzo de la temporada 1979/80, el proyecto entró en la etapa de implementación de su programa de asistencia técnica.

Los objetivos básicos que se fijaron para esta etapa eran los siguientes:

a) Despertar en los agricultores la clara conciencia de sus problemas de producción y convencerles de que la asistencia técnica les proporciona soluciones factibles y prácticas.

* Una descripción de las principales características del Método C.V. aparece en el Anexo II.

b) Elaborar un plan de operaciones para los principales cultivos y promover una serie de actividades, entre las cuales cabe destacar:
   - Entrenamiento de técnicos (teoría y práctica).
   - Capacitación y demostración para agricultores.
   - Programa de visitas y adiestramiento.

c) Demostrar los resultados de las soluciones tecnológicas en el campo.

En el Cuadro C-1 se presenta en forma gráfica el plan de operaciones por el que se guió el programa de asistencia técnica en el primer año de trabajo de campo (1979/80).

El término de las actividades de asistencia técnica encontró al personal del proyecto en plena actividad de la etapa de implementación.

3. CLASIFICACION DE LAS ACTIVIDADES DE ASISTENCIA TECNICA

El trabajo práctico que realiza el técnico de asistencia técnica en su visita al predio consta de dos grupos de actividades:

a) Apoyo técnico profesional en problemas corrientes de producción.

b) Introducción de cambios agrotécnicos.

Estos grupos de actividades son campos de acción de una misma labor de enseñanza y mejoramiento agrotécnico. No se distinguen aquí entre asistencia técnica, capacitación o extensión; lo que se pretende es clasificar las diferentes actividades desde el punto de vista de los métodos de acción que cada una requiere, dentro del marco de un mismo programa y trabajando con un mismo personal.

a) Apoyo técnico profesional

Estas actividades van encaminadas a proporcionar un apoyo técnico continuo en problemas corrientes de producción agrícola, con los siguientes fines:

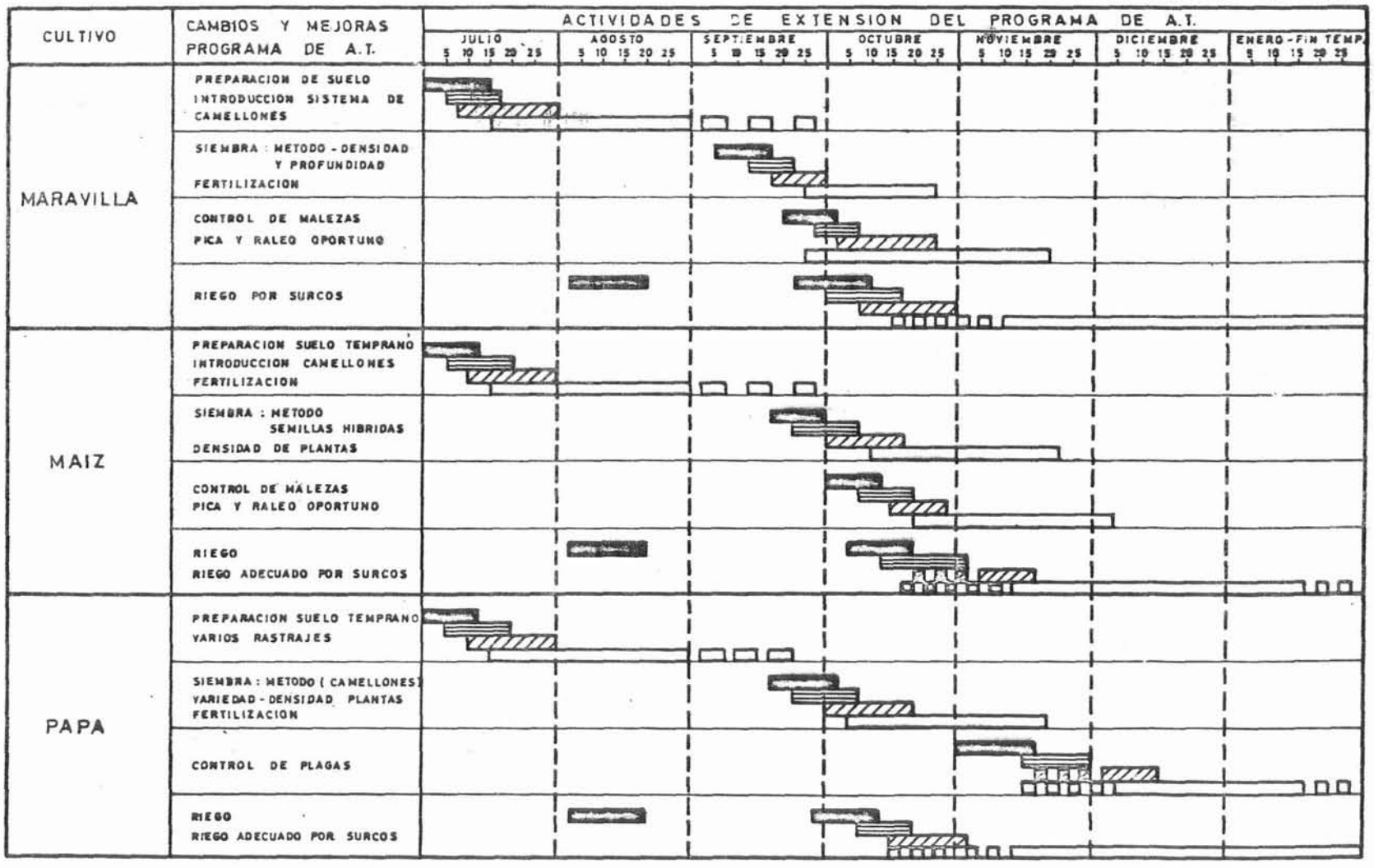
- Solucionar casos específicos de deficiencia.
- Practicar controles fitosanitarios.
- Resolver problemas edafológicos locales.
- Determinar los requerimientos específicos de insumos conocidos.
- Ayudar al agricultor a solucionar problemas de manejo de la parcela.

Este grupo de actividades se puede llevar a cabo en forma muy satisfactoria a través del sistema de las visitas periódicas. Se utiliza los métodos de contacto verbal individual y contacto verbal en grupo, conjuntamente con métodos de difusión masiva de información. Requiere un tiempo promedio de 20 minutos por agricultor, incluyendo un resumen escrito de la visita y suministro adicional de información escrita (folletos, etc.).

Una vez que el contacto técnico-agricultor se ha establecido en forma confiable, se puede programar el plan de visitas de manera que responda a las necesidades de la temporada agrícola. El número de visitas por período puede variar. El objetivo es lograr que el técnico no pierda su tiempo en visitas innecesarias o de carácter poco concreto, dedicando en cambio parte de su tiempo a los requerimientos específicos del segundo grupo de actividades.

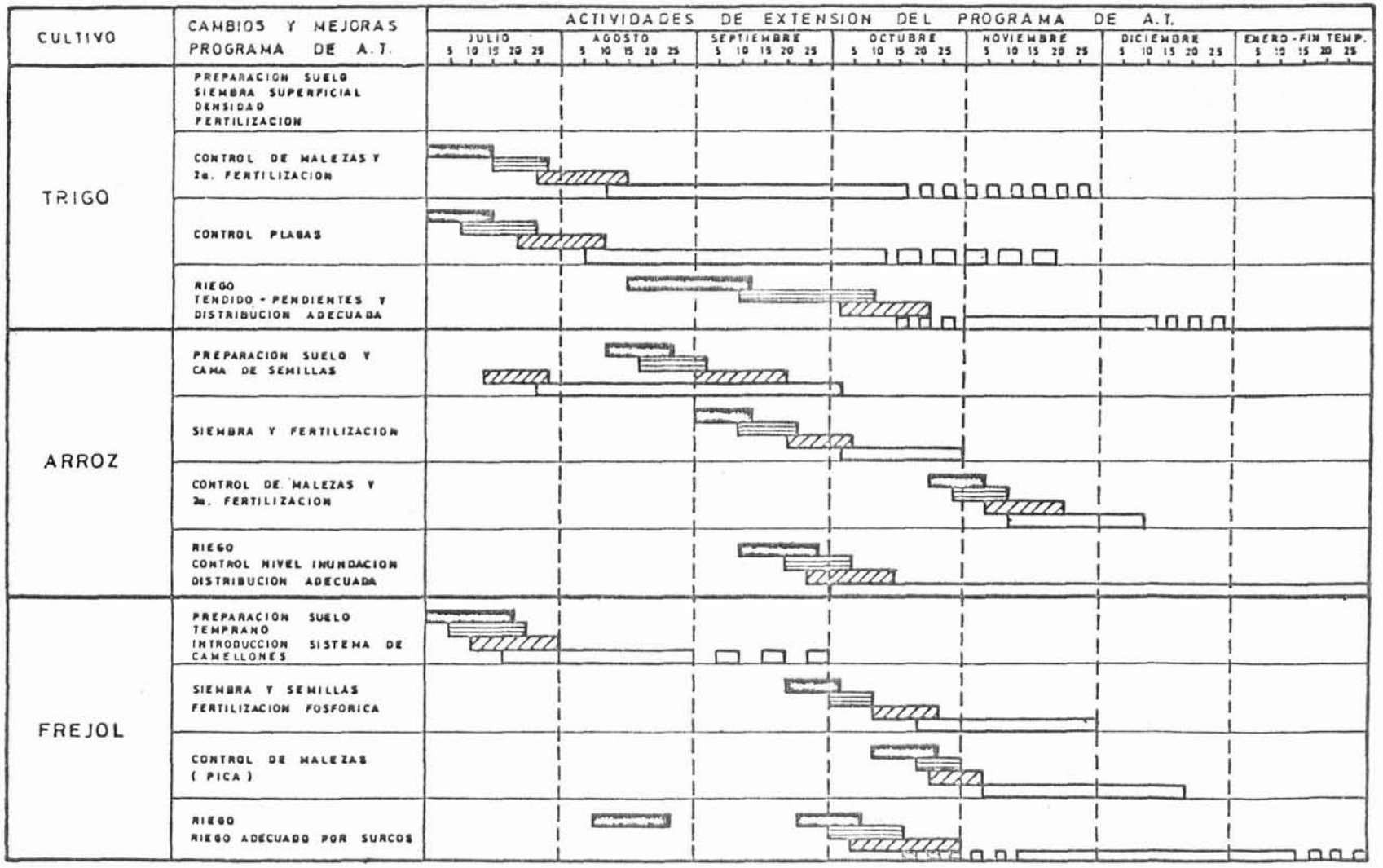
CUADRO C-1 - PLAN DE OPERACION DEL PROGRAMA DE ASISTENCIA TECNICA

TEMPORADA AGRICOLA 1979 - 1980



Cont. CUADRO C-1 - PLAN DE OPERACION DEL PROGRAMA. DE ASISTENCIA TECNICA

TEMPORADA AGRICOLA 1979 - 1980



b) Introducción de cambios agrotécnicos

Este grupo de actividades tiene como finalidad la introducción de nuevas agrotécnicas, que requieren cambios en la conducta tradicional del agricultor e involucran también una labor de promoción para inducir a los agricultores a adoptar estos cambios en forma permanente.

Esta es la parte más difícil del trabajo del agente de asistencia técnica, ya que exige estudios más profundos de sus componentes según las necesidades del proyecto, así como un conocimiento a fondo de los detalles de la situación agrícola existente. En general, este grupo de actividades de asistencia técnica requiere mucho más tiempo en el contacto técnico-agricultor, una mayor frecuencia en los contactos y el uso de diversos métodos de extensión. El tiempo eficiente requerido es en promedio de no menos de 50 minutos por agricultor.

4. DEFINICION DE LA ESTRATEGIA EN LA REALIZACION DE ACTIVIDADES

La primera tarea que enfrentó el proyecto en su etapa de realización y adopción fue establecer una estrategia de aplicación de impacto inmediato (dentro de la misma temporada), que permitiera acelerar el ritmo de convencimiento y la adopción de nuevas tecnologías, y por otra parte aportar una ayuda práctica permanente en el grupo de actividades de apoyo técnico-profesional.

Conjuntamente con el personal de las firmas consultoras se elaboraron los siguientes criterios de acción para las actividades de asistencia técnica:

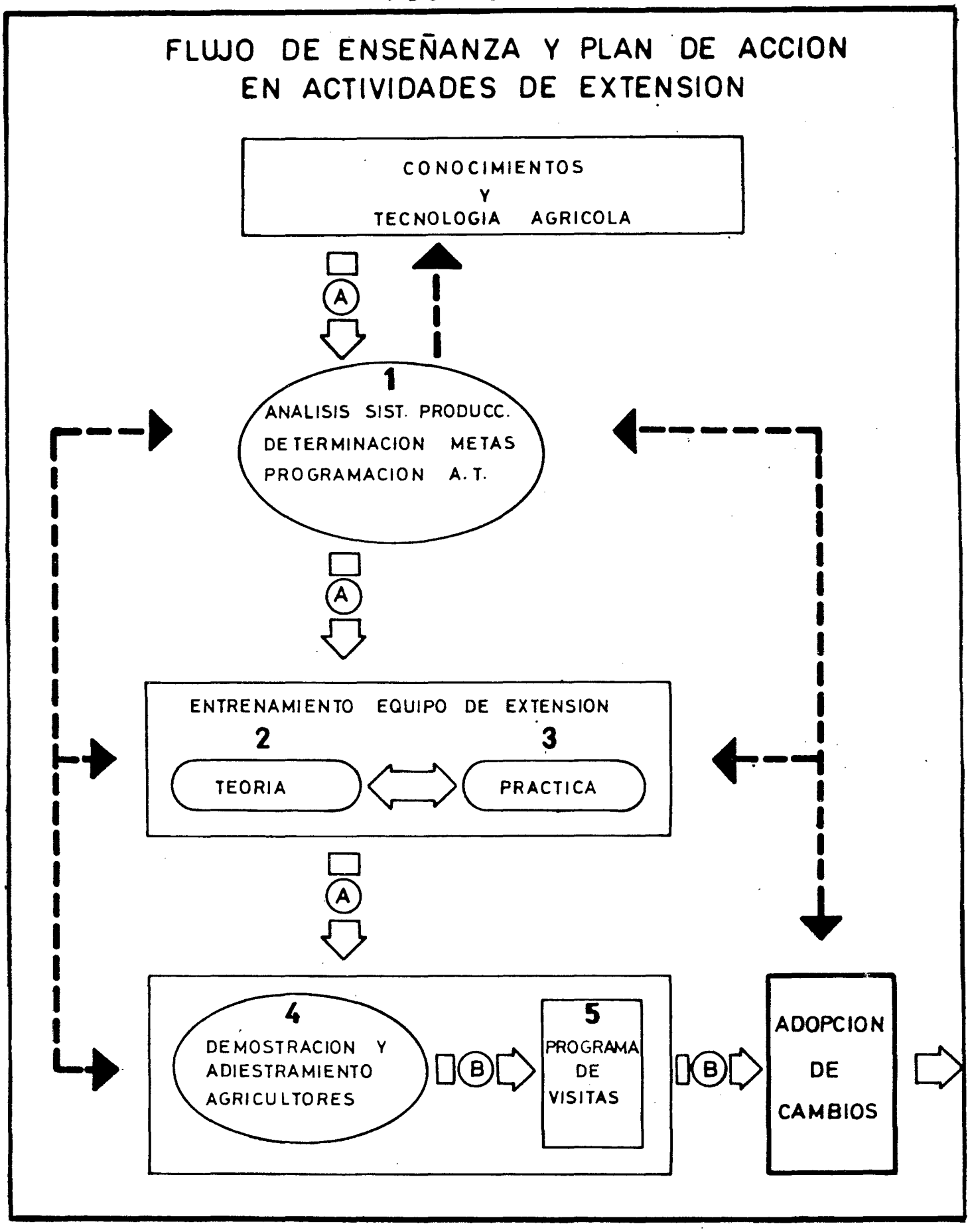
- Actuar en donde exista diferencia entre lo que el agricultor puede hacer mejor y lo que hace en realidad.
- Definir claramente los factores limitantes en los sistemas de producción y tratar de mejorar las agrotécnicas, con el objetivo de alcanzar un impacto inmediato.
- Incrementar el uso de métodos de extensión por grupo, a través de núcleos de demostración en el campo (parcelas demostrativas), que puedan servir también de medios de capacitación y realización de prácticas para el personal de asistencia técnica.
- Mantener el personal de asistencia técnica bien familiarizado con la información necesaria para solucionar problemas de producción.

En la práctica cada firma puso énfasis en ciertos criterios más que en otros, dando su enfoque específico a la estrategia propuesta. Este hecho promovió la aplicación de ideas originales y la adecuación continua de criterios, pero fue también la causa de dificultades en lo referente a la unificación de criterios de ejecución que requiere un proyecto global de asistencia técnica.

5. METODOLOGIA GENERAL PARA LAS ACTIVIDADES DE ASISTENCIA TECNICA

A pesar de las diferencias de enfoque en la realización del programa por parte de las firmas consultoras, siempre se mantuvo una línea general de acción en el proyecto. La Fig. C-1 muestra en forma esquemática el flujo de enseñanza en el proyecto. La misma figura representa también el desarrollo del plan de operación de actividades de extensión en cada etapa del cultivo, o tema considerado, porque éste es el resultado práctico de la metodología básica del programa.

FIG. C-1



Ⓐ MOVIMIENTO VERTICAL (PROFUNDIZACION)

Ⓑ MOVIMIENTO HORIZONTAL (AMPLIACION)

1-2-3-4-5 : NIVELES DE OPERACION PROGRAMA A.T.

El esquema que aparece en dicha figura es una cadena de transmisión de conocimientos y tecnología, cuyo eslabón final es la adopción de cambios de conducta por parte del agricultor. Cada actividad en la cadena tiene vital importancia, y el flujo total hasta la última etapa depende de su completa y continua ejecución. La transmisión de tecnología, que es un proceso educativo, consta de diversas funciones y flujos. Las funciones son las siguientes (Fig. C-1):

(1) Análisis de los sistemas de producción, determinación de metas de extensión y programación del Plan de Asistencia Técnica.

(2) Entrenamiento teórico del equipo de extensión en las metas definidas en (1).

(3) Entrenamiento práctico del equipo de extensión en las mismas metas.

(4) Demostración, adiestramiento.

(5) Programa de visitas periódicas a los agricultores.

Los flujos integrantes del proceso son:

(A) Flujo vertical (profundización) de transmisión, que es el flujo de enseñanza desde las fuentes de conocimiento hacia el campo.

(B) Flujo horizontal (ampliación) de transmisión, que es el proceso de recepción de conocimientos por los agricultores y la adopción de cambios en el campo.

La enseñanza se mueve en el sentido indicado, entrando a los diferentes niveles o funciones de extensión, llenándolos de contenido y asumiendo, a su vez, formas más y más concretas y prácticas hasta cristalizarse e influir a nivel del agricultor y su parcela.

En los Cuadros C-2 a C-6 se muestran ejemplos de análisis de rubros agrícolas practicados en la región. El punto de referencia es la situación actual y sus limitaciones más importantes, siendo el propósito el de llegar a recomendaciones posibles de llevar a la práctica. Estas tienen que ser transmitidas a los agricultores en forma de mensajes quincenales.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El programa de asistencia técnica desarrollado en Digua y Maule Norte puede ser encarado como uno de los principales esfuerzos hechos en Chile en los últimos años para proporcionar una asistencia técnica eficiente al sector de los pequeños agricultores. Durante su corto período de existencia, el Proyecto, por medio de sus organismos directores en la Comisión Nacional de Riego y las firmas consultoras, pudo irradiar a todo el país su filosofía de acción, además de organizarse internamente para la ejecución de sus actividades. El hecho de que durante sus 18 meses de existencia el programa de asistencia técnica en Digua y Maule Norte haya funcionado en forma muy eficiente, lo califica para servir de modelo en la estructuración de un programa nacional para todo el país.

Los resultados positivos alcanzados cobran especial importancia en vista de que actualmente Chile no tiene un programa de extensión rural para pequeños agricultores que pueda atender a sus necesidades. En efecto, los programas de austeridad del Gobierno, aliados a la necesidad de borrar el carácter politizante de los programas de extensión rural ejecutados en el pasado, han dejado un vacío, que seguramente es sentido en los organismos responsables. Así, el SAG dejó de actuar en el campo de la transferencia tecnológica. El Instituto para la Capacitación e Investigación en Reforma Agraria (ICIRA) ha reducido significativamente sus actividades. El Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), con sus 1300 funcionarios, se dedica esencialmente a la distribución del crédito a los pequeños agricultores y su actuación en el sector reformado data sólo de 1978.

Cuadro C-2: Análisis del Cultivo de Frejol

Factor limitante	Causa	Factor incidente	Oportunidad	Solución técnica deseable	Recomendación o plan de acción
Oportunidad de labores.	Labores fuera de época.	Falta de programación.		Calendario de actividades.	Información verbal y escrita. Rotura y rastraje 70-40 días antes de siembra. Riego presiembra 8-10 días antes de siembra. Cruza 4 días antes de siembra.
Preparación de suelo.	Mala preparación de suelo.	Falta de potencia. Falta de equipo. Oportunidad de labores.	2-7 al 30-8	Mecanización de las labores rotura y rastraje por cortes.	Crédito oportuno. Información verbal y escrita.
Siembra.	Exceso de profundidad. Dosis de siembra. Distancia de siembra. Encostramiento y aniego.	Sistema de siembra. Desconocimiento de dosis. Desconocimiento distancia.	20-11 al 30-11	Siembra superficial y camellón. Dosis de acuerdo a la variedad. Sentido de surco de acuerdo a pendiente no erosiva.	Profundidad 4-6 cm. Dosis Negro Argel 90 kg - tórtola 120. Distancia Argel 60 cm - tórtola 70 cm. Curva de nivel-desagües. Siembra temprana, surco abierto.
Fertilización.	No fertiliza o lo hace en forma desequilibrada.	Falta de capital. Desconocimiento fertilidad del suelo.		Análisis de suelo. Crédito oportuno.	Fertilización mínima 80 kg de superfosfato triple.
Riego.	Déficit hídrico. Muerte de plantas por sobre saturación.	Desconocimiento. Diseño sistema de riego. Riego por tendido.	Cada 8-10 días.	Usar suelo como indicador y no la planta. Riego por surco con caudal y tiempo adecuado.	Uso barreno demostrando la necesidad de uso del suelo como indicador. Demostrar profundidad de raíces. Diferencia de penetración de agua, inicio y fin del surco.
Control de malezas.	Atraso en control de malezas. Falta mano de obra.	Desconocimiento de daño que producen las malezas. Falta capital para contratar mano de obra. Programación de las siembras.	No dejar crecer malezas hasta 40 días después de la emergencia.	Mantener cultivo libre de malezas. Crédito oportuno. Siembra escalonada.	Picar inmediatamente emergida. Información en siembra escalonada. Siembra tradicional, pasar rastras de ramas. Según evolución de emergencia del cultivo.
Uso de pesticidas.	Mala aplicación. No aplicación del producto.	Desconocimiento de dosis. Producto, equipo adecuado y momento oportuno de aplicación. Falta de equipo de aplicación. Falta de capital.		Aplicación con equipo adecuado, momento oportuno. Crédito oportuno.	Bomba de palanca con boquilla cónica. Dosis. Población críticas y plagas.
Comercialización.	Def. comercialización.	Apuro económico. Malos canales de comercialización.		Unión de productores.	Información de precios y canales de comercializacion.

Cuadro C-3: Análisis del cultivo de maravilla

Factor limitante	Causa	Factor incidente	Oportunidad	Solución técnica deseable	Recomendación o plan de acción
Oportunidad de labores.	Atrasada.	Mala planificación. Cultivo de alternativa. Temor daño por pájaros. No disponibilidad de maquinaria. Necesidad de cosechar a tiempo.		Calendario de actividades. Incorporarlo como cultivo permanente en la rotación. Que por sector adelante la siembra.Ejec. siembra escal. Organización de la demanda por sector. Contar con anticipación con maquinaria.	Programación. Coordinar actividad con empresas contratistas. Contratación de maquinaria y cosechadora con anticipación.
Preparación de suelo.	Poca profundidad. Mala cama de semillas. Existencia de malezas.	Falta de potencia.	2-7 al 10-8	Mayor profundidad de preparación de suelo. Arar y rastrear temprano. Rastrear cada vez que aparezcan malezas.	Mecanización.
Siembra.	Profundidad siembra. Falta humedad.	Tapadura con implemento no apropiado. Siembra con humedad no adecuada.	15-9 al 15-10	Sembrar a menor profundidad. Sembrar con humedad adecuada.	Siembra mecanizada. Riego de presiembra.
Fertilización	No usa. Usa dosis desequilibrada.	Falta de capital y desconocimiento de la necesidad de fertilizantes. Desconocimiento de dosis adecuada.	15-9 al 15-10	Crédito, capacitación. Capacitación.	Demostración. Análisis de suelo.
Raleo.	Tardío.	Profundidad excesiva de semilla. Emergencia irregular. Desconocimiento dosis óptima.	Entre 2 a 6 hojas verdaderas (10-15 cm de altura).	Sembrar a menor profundidad y uniforme. Capacitación del agricultor.	Demostración Recomendar raleo temprano por agro-instructivo y verbal.
Riego.	Caudal excesivo.	Desconocimiento caudal adecuado.	Epocas críticas. Florecencia. Llenado de grano. Madurez.	Capacitación del agricultor. Riego por surco. Capacitación	Demostración. Demostración. Agroinstructivo.
Control de malezas.	Control deficiente e inoportuno.	Poca importancia del control de malezas y falta de capital.	Pregerminación. Después germinación según desarrollo de malezas.	Capacitación control malezas en época oportuna. Crédito oportuno.	Rastraje preemergencia y pasar cultivador y pica oportunamente.
Uso pesticidas.	No prioritario.				

Cuadro C-4: Análisis del cultivo del arroz

Factor limitante	Causa	Factor incidente	Oportunidad	Solución técnica deseable	Recomendación o plan de acción
Oportunidad Labores (siembra, control de malezas).	Fuera de época (atrasada)	Atraso en el agua y poco volumen. Espera de mejores temperaturas. Desconocimiento oportunidad aplicación.	Siembra: 1 al 30 octubre. Control malezas: 45 días después de la siembra.	Contar con el recurso agua oportunamente. Siembra de acuerdo a recomendaciones técnicas. Aplicación oportuna.	Llenar con anticipación y por sectores. Adelantar la siembra. Demostración en terreno.
Preparación suelos.	Labores insuficientes. Pretiles bajos. Desnivelación dentro del cuadro. Poca descomposición de residuos.	Por ahorro de tiempo. Desconocimiento pretil alto. Nivel agua. Preparar suelo tarde.	2-7 al 30-8	Arar y rastrear antes de hacer los pretiles y realizarlos por cuadros. Capacitar agricultor. Preparar con máxima anticipación rastreando cada vez que aparezcan malezas hasta llenado de pretiles.	Si se ha barbechado en invierno, eliminar malezas con rastra de clavos. Si se ha apretado rastrearlo y, si no, cruzarlo. Rotura y rastraje con el mínimo espacio de tiempo y por sectores y colocar, detrás de la rastra un tablón de manera de romper los terrones. Realizar la preparación de suelo con una humedad adecuada.
Llenado de pretiles.	Niveles irregulares de agua en los cuadros.	Desnivelación. Mal cuidado en el manejo del agua.	10 días antes de la siembra.	Micronivelación.	Demostración.
Siembra.	Atrasada. Mala distribución semilla. Remojo excesivo. Acción tabloneo deficiente.	Por preparación suelo tarde. No marcar los cuadros al volver a llenar. Por desconocimiento remojo adecuado y por el total al llenar. Tablonear el total del cuadro.	Del 1 al 30-10	Preparar con anticipación de acuerdo a recomendaciones técnicas. Distribución dosis de semilla adecuada. Capacitación sobre tiempo de remojo de semilla y su fundamento. Fundamento de práctica de tabloneo.	Dejar buena cama de semilla. Marcar los cuadros y sembrar en parejas para mejorar distribución. Remojar la semilla de manera que aumente de peso y se vaya al fondo del cuadro. Tabloneo por sectores y total del cuadro y sembrar inmediatamente, para que este no pierda su utilidad.
Fertilización	Usa dosis baja.	Desconocimiento de la importancia del nivel para el cultivo.	Ultimo rastraje antes de la siembra.	Análisis de suelo y aplicar nitrógeno de acuerdo a resultados.	Demostración en terreno para: sacar una muestra de suelo para determinación de fertilidad. Determinar requerimientos de nitrógeno de acuerdo a las recomendaciones.
Riego.	Niveles irregu- de agua en los cuadros. Cortas de aguas voluntarias e involuntarias. Mala circulación.	Poco cuidado en el manejo del agua. Involuntaria: mala distribución agua en los canales. Voluntaria: eliminar lama y herbicidas. Ubicación alcantarilla muy cercana.	Durante todo el cultivo.	Mantener una altura de agua adecuada y constante dependiendo del estado de desarrollo. Uso de sulfato de cobre, control lama, herbicidas, seca mínima. Ubicar alcantarilla intercalada con la máxima separación.	Mantener nivel adecuado de agua de acuerdo a la recomendación. Recomendar secas mínimas. Lograr que toda la superficie quede cubierta de agua. Demostración.

Cuadro C-5: Análisis del Cultivo de Trigo

Factor limitante	Causa	Factor incidente	Oportunidad	Solución técnica Adecuada	Recomendación o plan de acción
Oportunidad de labores.	Labor fuera de época (atrasada).	Desconocimiento importancia de labores. Momento de ejecución.		Programación de actividades.	Información completa sobre el cultivo. Información parcial de etapas de cultivo. Demostraciones.
Preparación de suelos.	Desconocimiento de una buena preparación. Oportunidad de hacerlo.	Atraso en las labores Preparación con mucha humedad. Laboreo insuficiente. Discontuinidad aradura-rastreadura. Práctica de barbecho no usual. Presencia de residuos vegetales.	5-4 al 20-5	Programación actividades. Preparar el suelo con poca humedad. Laboreo insuficiente. Labores contínuas (Tandera). Práctica de barbecho. Eliminación o incorporación oportuna.	Calendario de actividades. Demostración. Demostración Recomendación. Recomendación.
Siembra.	Exceso de profundidad. Mala calidad de semilla. Epoca inoportuna.	Uso de arado en tapadura. Falta de recurso y desconocimiento para adquisición de semilla. Atraso	15-1 al 15-6	Sembrar a profundidad adecuada (3-4 cm). Crédito oportuno e información de época y variedades.	Demostración de siembra con corrugador. Tapadura con rastra de clavo. Recomendaciones.
Fertilización.	No usa.	Falta capital. Desconocimiento dosis requerida por el cultivo. Oportunidad de aplicación.	1a. aplicación antes de siembra. 2a. aplicación: antes comienzo macolla.	Oportunidad de crédito. Análisis de suelo. Información de época adecuada según variedad.	Promover análisis de suelo. Demostración. Demostración de dosis adecuada.
Riego.	Mal método. Déficit hídrico. Erosión.	No conoce otro método. Frecuencia de riego. Tiempo de riego. Caudal excesivo.	Según necesidades del suelo.	Método tendido mejorado (corrugador). Usar como índice el suelo. Mojar profundidad de raíces. Compartir caudal en varios regueros, preferentemente en curva de nivel. No descuidar los períodos críticos.	Demostrar uso corrugador. Muestreo con pala y barreno de profundidad mojadura. Demostración.
Control de malezas.	No usa herbicidas. Fuera de época. Una dósis inapropiada.	Falta de capital. Desconocimiento del momento óptimo de aplicación. Atraso por siembra asociada. Falta de capacitación.	En la macolla cuando el eje central tenga 5 hojas. Trigo con 2-4 hojas Maleza con 2-4 hojas.	Para siembra asociada, controlar malezas antes de la siembra de Forrajeras. Aplicación oportuna antes que la maleza provoque daño. Capacitación, uso de equipo, producto y dosificación.	Demostración terreno. Demostración terreno. Demostración terreno.
Pesticidas	Usa: Fuera de momento dosis inadecuada Equipos inadecuados.	Desconocimiento población crítica. Desconocimiento dosis adecuada. Mala regulación	Julio-Diciembre según infestación y daño.	Muestreo de poblaciones. Capacitación en el uso de equipo producto y dosis.	Demostración terreno.

Cuadro C-6: Análisis del cultivo de papa

Factor limitante	Causa	Factor Incidente	Oportunidad	Solución técnica deseable	Recomendación o plan de acción
Oportunidad labores.	Labores fuera de época.	Mala planificación.		Calendario de planificación.	Hacer calendario para cada agricultor.
	Preparación de suelos.	Preferencia siembra tarde para cosecha tarde.		Encuadrar período fenelógico con largo de días.	Siembra temprana. Preparación suelos temprano. Riego presiembra (10 días antes siembra).
Preparación suelos.	Mala preparación.	Falta de potencia. Falta de equipos Falta de labores.	2-7 al 10-8	Arar y rastrear temprano. Disminuir número labores. Si es posible mecanizarla.	Profundidad 20-25 cm. Rotura y rastraje 60 días antes siembra. Crédito oportuno e información de prestación de servicios.
Siembra.	Calidad de semilla. Sistema de siembra. Densidad de siembra.	Edad de la papa. Infecciones. Profundidad respecto nivel del suelo. Distancia entre hileras adecuada para una buena aporca. Distancia sobre hileras adecuada. Pisadura de semilla. Desbrotadura a última hora.	Hasta el 20-11.	Edad comprobada. Siembra a nivel del suelo. 90 cm entre hileras. Pob. óptima 40-45.000 plantas ha 20-22 cm sobre hilera. No picar papas. Hacerlo 10 días antes siembra. Tamaño semilla 4-6 cm 60 gr.	Proveedor de confianza. Parcelas demostrativas en camellones. Siembra más superficial. Elevar dosis población. Buena selección.
Fertilización.	Fertilización desequilibrada.	Fertilización. Insuficiencia de N y P por desconocimiento de las necesidades del cultivo.	2-3 parcialidades 1/3 siembra 1/3 aporca 1/3 aporca.	Análisis de suelo. Aplicar 2-3 parcialidades.	Demostración dosis adecuada.
Riego.	Déficit hídrico. Sobresaturación a nivel de zona de tuberización. Método de riego malo.	Tiempo y oportunidad de riego. Diseño de surco de riego. Desconocimiento relación suelo-planta-agua.	Determinar en base a observación de humedad en el camellón y a profundidad.	Usar el suelo como indicador y no la planta. Riego por surco con caudal y tiempo adecuado. Humedecimiento de todo el camellón.	Muestrear mediante barreno o pala. Demostrar diferencia de penetración H_2O comienzo y fin raqueteo.
Control de malezas.	Atraso control de malezas. Falta mano de obra. Daño de plantas	Desconocimiento del daño que produce la maleza 1a. etapa del cultivo. Falta de capital. Uso de azadones inadecuados.	Pregerminación. Después germinación según desarrollo.	Mantener el cultivo libre de malezas durante 40 días. Crédito oportuno. Siembra escalonada si es necesario uso de azadones más livianos y/o herbicidas.	Si la papa no ha emergido pasar rastra de rama liviana cuando las malezas no tengan más de 5-8 cm Después de este período sacarlas a mano. Se debe picar antes 1er riego.
Uso pesticidas Hongos. Insectos	Mala aplicación	Hongos: se usan como preventivos. Dosis H_2O baja Falta de equipo adecuado. Falta de capital.	Determinar control en base a observación.	Pool de equipos. Aplicación equipos adecuados. Momento y dosis adecuado. Crédito	Bomba de palanca. Uso fungicidas. 200 lt/ha agua mínimo. Uso preventivo fungicidas sobretodo en papas de 2_o año. Uso de insecticidas sistémicos.

En cuanto al Programa de Asistencia Técnica Empresarial (ATE), instituido en la temporada agrícola de 1977/78, sufre de fuertes limitaciones financieras, que no le posibilitan actuar en forma amplia e impactante. La principal consecuencia de ello es que el bajo subsidio proporcionado a las empresas privadas de asistencia técnica ha resultado en la prestación de servicios de baja calidad. La reestructuración del Programa ATE efectuada en 1979/80 no ha cambiado la esencia del programa, que continúa sufriendo de los mismos problemas.

Una de las críticas formuladas al proyecto Digua-Maule Norte fue el "alto" costo del subsidio por agricultor, estipulado en 500 dólares. Es importante señalar, sin embargo, que ello posibilitó un alto nivel de trabajo y de resultados, derivado de la existencia de vehículos, oficinas bien organizadas y profesionales de nivel elevado, factores éstos que son considerados en todo el mundo como condición imprescindible para la ejecución de un buen programa de asistencia técnica.

Después de los primeros seis meses de actuación del programa, al llevarse a cabo la estratificación de los agricultores, se evidenció que un 40% de los participantes eran refractarios a las actividades desarrolladas, lo cual se debió a la falta absoluta de selección de los agricultores en el momento de firmar los contratos con las firmas consultoras. A este respecto Tahal sometió a la CNR en octubre de 1979 un memorandum, analizando distintas posibilidades de bajar los costos del proyecto, sin afectar substancialmente el buen nivel del trabajo ejecutado. En el documento se consideraron varias alternativas, basadas en las distintas exigencias por parte de los agricultores en cuanto a la intensidad del programa de visitas. La idea general, aceptada por los organismos del Proyecto y las firmas consultoras, fue de proporcionar al nivel alto y parte del medio la misma intensidad proporcionada originalmente, o sea dos visitas mensuales. El nivel bajo y parte del medio, sería visitado una vez al mes. Según los cálculos hechos en aquella ocasión, esto habría bajado los costos a 350 dólares, conservando la alta calidad del programa de asistencia técnica.

La decisión del Consejo de la Comisión Nacional de Riego, de terminar las actividades en febrero de 1980, puso punto final a los debates en torno del tema, pero el problema de cómo proporcionar un servicio de asistencia técnica de alta calidad y eficiencia sigue siendo un tema de elevada urgencia.

Al analizar la problemática de la transferencia de tecnología a pequeños agricultores, se debe tener en cuenta que el ritmo de adopción de innovaciones en este sector es generalmente muy lento. Programas intensos de asistencia técnica orientados a dicho sector deben durar como mínimo 3 ó 4 años. Lamentablemente, en el caso del proyecto Digua-Maule Norte no fue posible llegar a completar este período mínimo.

El plan de asistencia técnica diferenciada que fue propuesto por Tahal se enfocó como una etapa de transición, hasta la implantación del método de Capacitación y Visitas en una forma adaptada a las condiciones especiales chilenas. Una de las limitaciones que han sido apuntadas para la aplicación del método C.V. en Chile es el extremo individualismo del agricultor chileno, aunque en opinión de los expertos de Tahal éste no es más individualista que los agricultores de otros países del continente latinoamericano.

En las conversaciones y debates mantenidos por el equipo de Tahal con organismos gubernamentales quedó claro que el tema de la Asistencia Técnica se encuentra en un círculo vicioso. La primera tesis consiste en que un programa de asistencia técnica debe tener un bajo costo, por las graves limitaciones financieras; la segunda tesis es la aceptación del axioma del individualismo del pequeño agricultor chileno. De esta última tesis deriva la conclusión de que los agricultores deben ser atendidos en forma individual y todos los participantes deben ser visitados con la misma intensidad de visitas. El problema es que tal sistema de visitas individuales, que abarque a todos los participantes en el programa, tiene un costo elevado. En Digua y Maule Norte alcanzó a US$ 500 por agricultor, pues el deseo de la Comisión Nacional de Riego era de realizar un programa intenso de atención individual a todos los predios agrícolas.

La única fórmula de quebrar el círculo vicioso en que se encuentra la asistencia técnica a pequeños agricultores en Chile, es aceptar el principio de la irradiación de los mensajes técnicos transmitidos, estructurando un programa basado en la existencia de "agricultores de enlace" que son elegidos especialmente para tomar contacto con el extensionista. La experiencia en los países donde se ha implantado el método C.V. muestra que, una vez establecido el contacto con el agricultor enlace, si éste lleva a la práctica los mensajes por él recibidos, estas prácticas se difunden o irradian a los vecinos del "enlace". El número de los irradiados varía según las distancias geográficas entre las fincas o parcelas. El método C.V., por su estructura y concepción, organiza y estimula la irradiación, que de todas maneras existe en el campo. Las actividades del programa lo institucionalizan, aumentando su velocidad y amplitud.

En el proyecto Digua-Maule Norte se aceptó el hecho de la heterogeneidad existente entre los agricultores con respecto a receptividad y capacidad empresarial. Tal situación es la característica general en todo el país. y debe ser considerada en la planeación de un sistema de asistencia técnica a escala nacional. Los expertos de Tahal están convencidos de que la respuesta a la necesidad de un programa de asistencia técnica eficiente e intensa, pero de bajo costo, es la implantación del método C.V.

Es claro que el método C.V. tendrá que ser adaptado a las características del medio chileno. Uno de los aspectos que pueden ser ya aceptados, es la ejecución del programa de asistencia técnica por firmas de asesoría privadas. La experiencia en Digua-Maule Norte mostró cabalmente que ello es positivo y deseable. Los demás elementos del programa C.V. deben ser estudiados en conjunto con los funcionarios del Ministerio de Agricultura (ODEPA), para llegar a conclusiones operativas en las condiciones de la agricultura chilena.

En el Anexo II se adjunta una descripción general del método C.V.

CAPITULO D

PARCELAS DEMOSTRATIVAS

INDICE

		No. de Página
1.	OBJETIVOS DEL PROGRAMA	D-1
2.	METODOLOGIA APLICADA	D-1
3.	ORGANIZACION Y PLANIFICACION	D-2
4.	CRITERIOS DE SELECCION DEL AGRICULTOR Y DE LA PARCELA	D-3
5.	LAS PARCELAS DEMOSTRATIVAS EN LA TEMPORADA 1978/79	D-3
6.	LAS PARCELAS DEMOSTRATIVAS EN LA TEMPORADA 1979/80	D-4
7.	CONCLUSIONES Y EVALUACION	D-14

FIGURAS

		Después de pág.
D-1	Plan esquemático – Parcela de demostración	D-1
D-2	Maule Norte: Ubicación parcelas demostrativas – Temporada 1979-1980	D-4
D-3	Digua: Ubicación parcelas demostrativas – Temporada 1979-1980	D-4

D. PARCELAS DEMOSTRATIVAS

1. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

El programa de parcelas demostrativas ha sido considerado por las empresas como un apoyo fundamental al programa de asistencia técnica, ya que permite demostrar al agricultor en forma práctica, las ventajas de los cambios que se quieren introducir. El productor, sobre todo en Maule Norte y Digua, por el analfabetismo existente y el escepticismo a los cambios, quiere ver las cosas en el terreno antes de aplicarlas en lo propio.

Por otra parte, en la parcela de demostración el cultivo es realizado por el agricultor en su propio campo de acuerdo a las instrucciones y control de los agentes de asistencia técnica aplicando las prácticas agrotécnicas que serán demostradas a otros agricultores, con el fin de convencerlos de la factibilidad y beneficio de lo demostrado.

De acuerdo a estos conceptos, los objetivos básicos del programa de parcelas demostrativas pueden resumirse así:

- Presentar ante los agricultores métodos agrotécnicos nuevos o mejorados, o bien nuevos cultivos y sistemas de producción, en el predio mismo para que la impresión sea visual y directa y por ende más convincente.
- Demostrar la posibilidad de mejorar las técnicas de producción de los cultivos con los propios medios que posee el agricultor, aumentando los rendimientos en un porcentaje significativo.

2. METODOLOGIA APLICADA

La parcela demostrativa ideal, propuesta por los asesores de Tahal Consulting Engineers Ltd. a las firmas consultoras de asistencia técnica (veáse Figura D-1), exigía ubicar dentro del predio del agricultor un lote de unos 2.000 a 4.000 m^2, que se dividiría en dos fajas, para sembrar en una con semillas mejoradas o nuevas variedades y en la otra con semillas del mismo agricultor. Estas fajas, a su vez, debían subdividirse en dos zonas cada una, para efectuar la experiencia con o sin insumos adicionales.

La metodología usada por las empresas de asistencia técnica en el área Digua - Maule Norte fue la siguiente:

- Participación directa del agricultor en la siembra, cuidado y cosecha del cultivo, de manera que pudiese considerarlo como algo propio y no impuesto por las empresas.
- Ejecución de días de demostración durante las diferentes etapas de desarrollo de cada cultivo, haciendo hincapié en los cambios que se deseaba introducir.
- Cosecha de los cultivos con participación del dueño de la parcela y de los agricultores asistentes del sector, para que pudiesen ver por sí mismos los resultados reales obtenidos.

Las parcelas demostrativas fueron usadas para presentar a los agricultores tres tipos principales de prácticas agrícolas:

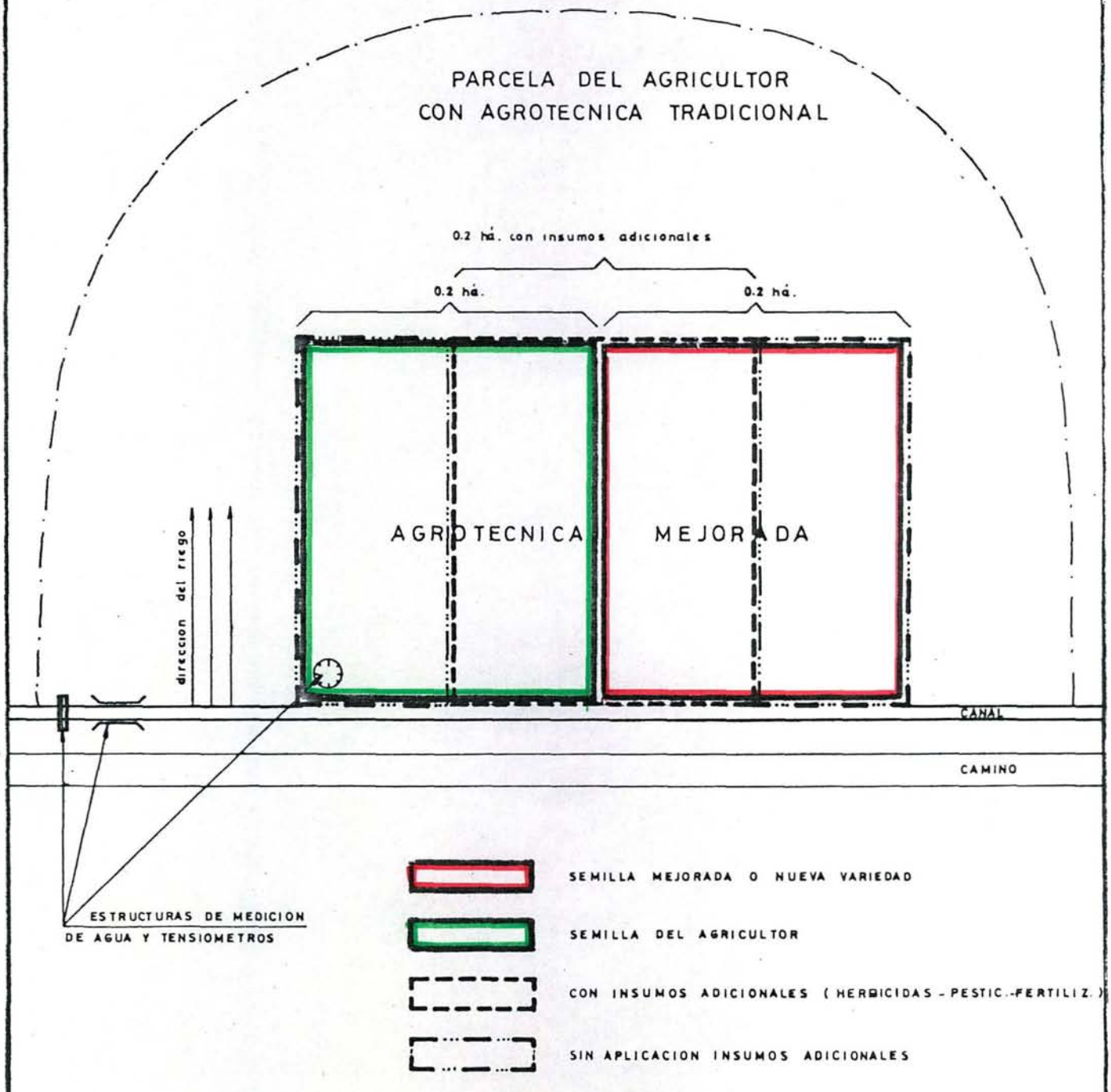
a) Labores agrotécnicas mejoradas

- Ejecución adecuada y oportuna de secuencia de labores.
- Métodos de preparación de suelos, siembra, riego y controles culturales, usando implementos existentes.
- Uso racional de maquinaria agrícola.

FIG. D-1

PLAN ESQUEMATICO

PARCELA DE DEMOSTRACION



b) Uso adecuado y oportuno de insumos agrícolas

- Fertilizantes.
- Herbicidas.
- Pesticidas.

c) Comportamiento de nuevos cultivos y variedades

- Comparación de factores agronómicos.
- Comparación económica de rendimientos.

3. ORGANIZACION Y PLANIFICACION

La implantación de las parcelas demostrativas no estaba contemplada por contrato, y por lo tanto no se contaba con financiamiento para ello. Sin embargo, ante el convencimiento de las empresas de que la parcela demostrativa es insustituible para desarrollar un programa serio de asistencia técnica, se recurrió a diferentes instituciones y empresas proveedoras de insumos agrícolas mediante la intervención directa de la Comisión Nacional de Riego.

Para llevar a cabo el programa las empresas eligieron en cada área un agricultor líder del lugar, que tuviera interés en participar personalmente en la ejecución del programa. La parcela se eligió de tal manera que estuviera próxima a un núcleo importante de agricultores, a fin de facilitar el acceso a ella. Logrado ésto se eligió el cultivo en base a su representatividad en el área, ya sea por la superficie ocupada o por su importancia económica para el sector. Asimismo, se determinaron los insumos necesarios, de acuerdo a la potencialidad de cada empresa para realizar las parcelas proyectadas.

Tomando en consideración el carácter y nivel de los agricultores en cada zona, se fijó el tipo de parcela (parcela de demostración, siembra demostrativa, demostración individual de agrotécnicas específicas). Una vez fijado el tipo de parcela, el predio específico y el cultivo proyectado, se determinó qué actividades serían demostradas, así como las fechas de siembra y los tratamientos a aplicar.

Para asegurar un máximo de efectividad, todas las actividades relacionadas con las parcelas de demostración se integraron al plan anual de asistencia técnica.

Cabe notar que la Cooperativa de Riego e Inagro utilizaron para sus demostraciones parcelas demostrativas propiamente dichas, mientras que Agroingeniería utilizó, además, siembras demostrativas y demostraciones individuales de agrotécnicas específicas. Las diferencias entre éstas son las siguientes:

- *Las parcelas demostrativas* dan a conocer a un grupo de agricultores un paquete tecnológico de producción de un cultivo determinado, de acuerdo a los medios del agricultor. Los trabajos que se realizan dependen preferentemente del agricultor.
- *Las siembras demostrativas* dan a conocer a un grupo de agricultores un paquete tecnológico de producción de un cultivo determinado, en que la tecnología y los recursos empleados son aportados por la empresa de asistencia técnica para lograr un tratamiento del cultivo en forma óptima. Agroingeniería trabajó con este tipo de parcela en el cultivo del ajo.

– *Las demostraciones individuales de agrotécnicas específicas* tratan de introducir, a través del binomio técnico-agricultor, labores o prácticas específicas, con los medios del agricultor y los de la empresa, como por ejemplo corrugadores, pulverizadoras para control de plagas, huinchas para medir, termómetros de suelo, sacamuestras, etc.

4. CRITERIOS DE SELECCION DEL AGRICULTOR Y DE LA PARCELA

La elección de los agricultores en cuyos predios se establecieron las parcelas demostrativas, se guió por los siguientes criterios:

– Medida de su convencimiento de la necesidad del cambio.
– Conformidad a establecer la parcela en su predio.
– Disposición a trabajar de acuerdo a instrucciones.
– Confiabilidad del trabajo del agricultor.
– Saber leer y escribir.
– Gozar de autoridad social y técnica entre sus vecinos.
– Estar dispuesto a mostrar sus logros a otros agricultores.

Al elegir el agricultor, se tuvo en cuenta también, la ubicación de la parcela. En general se procuró que estuviera cerca de un camino principal, y tuviera acceso cómodo, para que el resto de los agricultores pudieran observar por sí mismos lo que ocurría en la parcela al pasar junto a ella. Además, las parcelas se ubicaron en predios representativos en cuanto a nivel tecnológico y tipo de suelo, según el tema de la demostración planificada.

5. LAS PARCELAS DEMOSTRATIVAS EN LA TEMPORADA 1978/79

En la temporada 1978/79 estuvieron en operación 32 parcelas, 14 de ellas demostrativas en chacarería (papa, frejol y maíz), 4 demostrativas-introductivas de nuevos métodos (arroz) y 14 de observación en trigo. La superficie de estas parcelas varió entre 1.000 y 2.000 m^2.

Durante esta temporada, las parcelas demostrativas fueron seleccionadas y operadas inicialmente por el personal del SAG. A raíz de la reforma administrativa de dicha institución, las parcelas se entregaron a las firmas consultoras en diciembre de 1978, y ellas se encargaron de finalizar las experiencias.

Todas las labores agrícolas en las parcelas de demostración y observación estuvieron a cargo exclusivamente del agricultor dueño de la parcela. Las semillas, fertilizantes, herbicidas y plaguicidas fueron suministrados por el SAG.

El traspaso de las parcelas del SAG a las firmas consultoras indudablemente afectó la continuidad de los trabajos. Además de este problema, las lluvias de noviembre de 1978 forzaron el abandono de varias parcelas. Durante el resto del ciclo agrícola, los problemas fundamentales que pudieron observarse fueron deficiencias en la ejecución del riego y en el control de las malezas.

Los resultados obtenidos en las parcelas demostrativas en esta temporada demostraron que la adopción de algunos cambios tecnológicos podía producir resultados altamente satisfactorios. El Cuadro D-1 presenta los rendimientos globales obtenidos, comparados con los promedios del proyecto y nacional.

Cuadro D-1: Parcelas demostrativas de la temporada 1978/79
Resultados de la producción agrícola

Cultivo	En las parcelas qq/ha	Proyecto qq/ha	Nacional qq/ha
Trigo	38-70	13-16	20
Arroz	50-90	25-35	34
Frejol	10-29	19-12	11,5
Papa	190-370	105-118	200

En vista de estos resultados, se decidió hacer todos los esfuerzos posibles por continuar el programa en la temporada siguiente, ampliándolo y mejorando su impacto sobre los agricultores.

6. LAS PARCELAS DEMOSTRATIVAS EN LA TEMPORADA 1979/80

En esta temporada las empresas de asistencia técnica lograron llevar a cabo un programa más amplio de parcelas demostrativas, con la ayuda de aportes de la Comisión Nacional de Riego y de varias empresas comerciales y con la participación activa de los propios agricultores. El número de parcelas planificadas en las distintas zonas fue el siguiente:

Maule Norte:

- Cooperativa de riego	29
- Agroingeniería	45

Digua:

- Inagro	14
Total	88

Las Figuras D-2 y D-3 muestran la ubicación de parte de las parcelas demostrativas, en las regiones de Galca y Parral respectivamente. La lista detallada de las parcelas planificadas por cada empresa aparece en los cuadros D-2, D-3 y D-4.

Los resultados obtenidos en la temporada 1979/80 se presentan en los cuadros D-5, D-6 y D-7.

De las 88 parcelas planificadas en toda la región, 45 fueron plenamente aprovechadas, tanto desde el punto de vista agroeconómico como metodológico. Varios fueron los factores que contribuyeron a reducir el número de las parcelas efectivamente aprovechadas, pero en especial influyó la falta de presupuesto para la compra de insumos, pues las parcelas no tenían financiamiento estipulado de antemano en el programa.

Otro factor de gran importancia fue el de las lluvias y cielos nublados que caracterizaron los últimos quince días de noviembre y la primera semana de diciembre, alcanzando a afectar la siembra de las parcelas demostrativas así como también a la agricultura de la región en general. En Maule Norte hubo un lapso de cuatro días (15-19 noviembre) en

FIGURA D-2

MAULE NORTE : UBICACION PARCELAS DEMOSTRATIVAS TEMPORADA 1979 - 1980

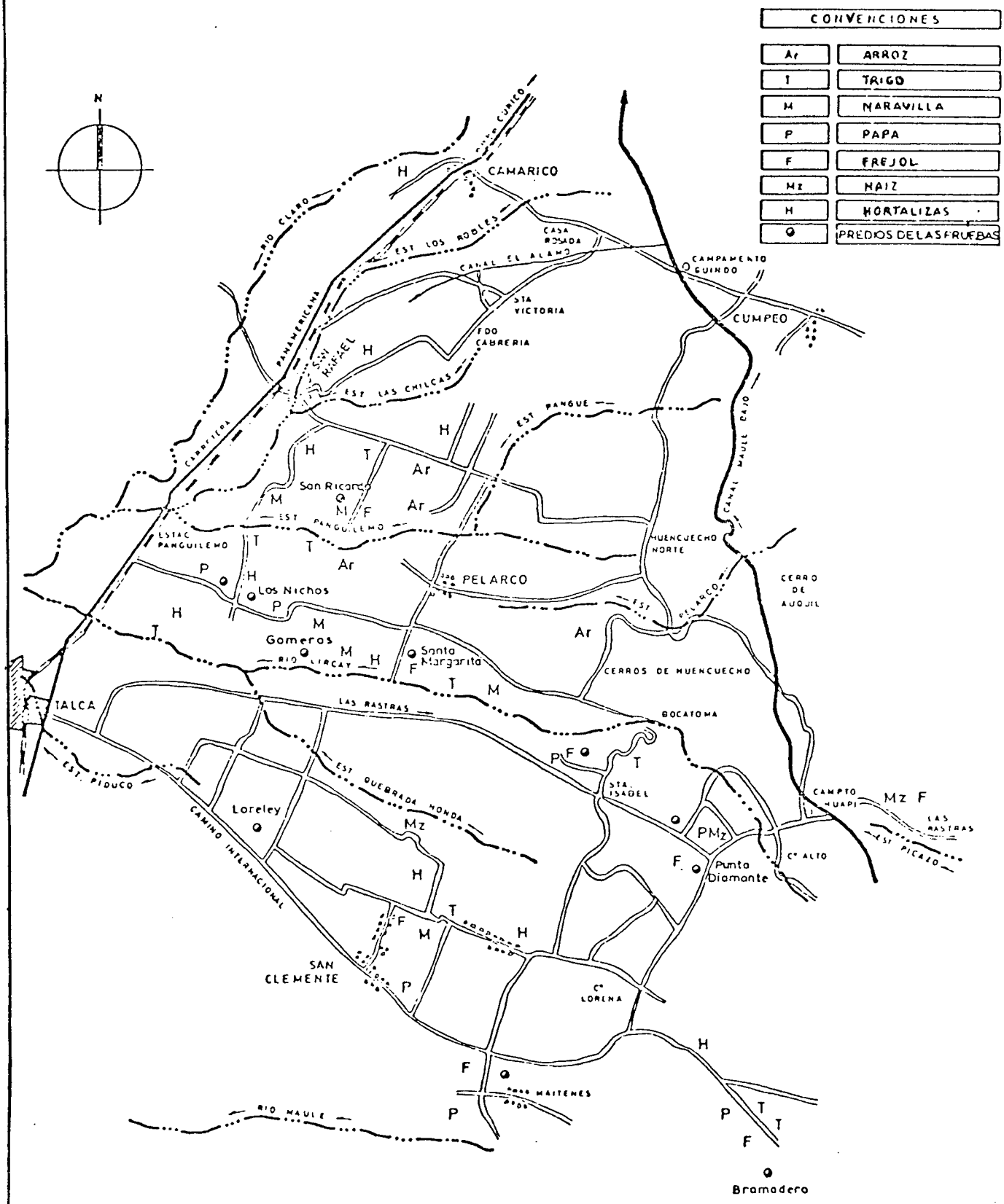
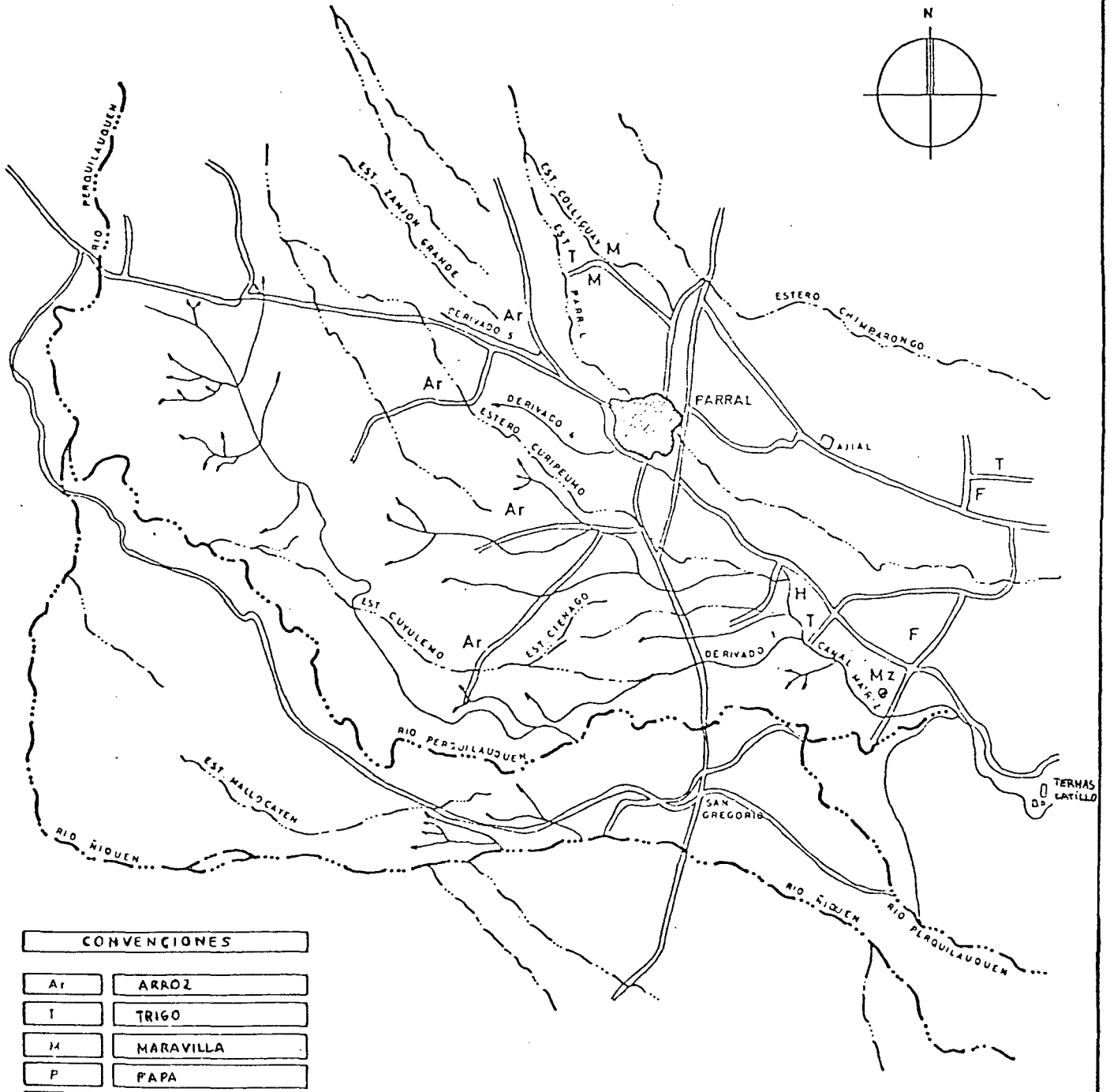


FIGURA D-3

DIGUA : UBICACION PARCELAS DEMOSTRATIVAS TEMPORADA 1979 - 1980



que la precipitación alcanzó a los 24 mm, lo cual afectó algunos cultivos que ya se habían sembrado, no tanto por problemas de anegamiento como por la formación de costras en el suelo. Posteriormente, en los últimos tres días de noviembre y los primeros siete de diciembre cayeron casi 22 mm de lluvias, de las cuales la más importante fue la del 4 de diciembre con 17 mm. En Digua la situación fue muy similar: entre el 15 y el 19 de noviembre cayeron 79 mm, seguidos de otros 46 mm que cayeron durante el 4 y el 11 de diciembre. Esta situación alcanzó a afectar no sólo la ejecución de las siembras, sino también la programación de los riegos, ya que los agricultores supusieron que las lluvias caídas eran suficientes para suplir las necesidades hídricas de los cultivos ya germinados. Esto pudo tener cierto grado de veracidad en la zona de Digua, donde se pudo comprobar la existencia de humedad adecuada de los suelos "trumaos" del proyecto en fechas tan tardías como el 20 y 21 de diciembre. La situación no fue tan favorable para la zona de Maule Norte, donde un examen de los datos pluviométricos indica que no es probable que la lluvia efectiva pudiera haber sobrepasado de 10 a 12 mm, no sólo por las horas de duración diarias de la precipitación, sino también debido a las condiciones de humedad del suelo típicas del momento en que ocurrieron. Como resultado de la situación descrita, y debido a que los días permanecieron nublados prácticamente hasta el 13 de diciembre, el riego se atrasó considerablemente en las parcelas demostrativas y predios con cultivos ya establecidos tales como maravilla y papa. Se pudo constatar entre el 23 y el 30 de diciembre que muchos agricultores estaban haciendo el riego a toda prisa, en condiciones de emergencia, notándose claramente los signos de marchitez en las hojas de las plantas.

Las condiciones climáticas para la cosecha tampoco se presentaron favorables, debido a las lluvias de finales de febrero y principios de marzo, cuando en un período de seis días, y prácticamente en dos precipitaciones, cayeron en total unos 46 mm en la zona de Talca y 135 mm en la de Parral.

A pesar de todos estos inconvenientes, las parcelas demostrativas desempeñaron un papel importante dentro de los programas de asistencia técnica desarrollados por las empresas consultoras. En la temporada 1979/80 la Cooperativa de Riego realizó 19 días demostrativos con la participación de 265 agricultores, INAGRO 13 días con 207 participantes y Agroingeniería 204 demostraciones con la asistencia de 1227 parceleros. En total fueron realizadas por las firmas, según sus propios datos, 236 días de demostración con 1699 participantes.

El elevado número de demostraciones realizado por la firma Agroingeniería tiene su explicación en la exigencia por parte de la CNR de restituir visitas no realizadas por medio del incremento de los días demostrativos; así pues la firma hizo un esfuerzo especial en la planeación y realización de los días demostrativos en los últimos meses de funcionamiento del proyecto.

En la temporada 1979/80 los temas demostrados estuvieron ligados a problemas básicos:

- Preparación de suelo
  a) oportunidad de ejecución de labores: arada, rastrojo, cruza.
  b) preparación del suelo para siembra de trigo con corrugador.
  c) siembras de cultivos de chacarería sobre camellones.
- Demostración de las ventajas de la siembra superficial en cultivos como trigo, maravilla, maíz, frijol.
- Siembra de papa según el sistema propuesto por el experto israelí Y. Natav.

Cuadro D-2: Parcelas demostrativas, en Maule Norte, Sectores 1 y 4, temporada 1979/80
Empresa responsable: Agroingeniería

Cultivo	Lugar	No. de parcela
Arroz	Pangue Abajo	109
	Pangue Arriba	46
	Peuma Negro	12
Trigo invierno	Mariposas	83
	Bamadero	9
	Pangue Abajo	79
	El Milagro	23
	El Colorado	El Trece
Trigo primavera	Mariposas	57
	Bramadero	47
	Pangue Abajo	78
	El Milagro	23
Maíz	Santa Elena	12
Frejol	Pangue Abajo	132
	Maitenes	6
Cebolla	Mariposas	128
Lentejas	Pangue Abajo	112
	Pangue Abajo	89
	San Ricardo	51
	Camarico	26
Papas	Mariposas	241
	Mariposas	21
	Mariposas	252
	Bramadero	35
	Pangue Abajo	105
	Maitenes	21
Maravilla	Mariposas	173
	Mariposas	240
	San Ricardo	41
Hortalizas	Mariposas	181
	Mariposas	292
	Peuma Negro	11
	Los Aromos	34
Pradera	Mariposas	142
	El Nogal	-
	Paso Nevado	-
	La Esperanza	-
Ganadería	Corrales de Pangue	-
	Corrales de Las Delicias	-
Ajo	Mariposas	Casas
	Pangue Abajo	124
	San Ricardo	16
	Periferia	40
	Pangue Arriba	46
Remolacha	Pangue Arriba	18

Cuadro D-3: Parcelas demostrativas en Maule Norte, Sectores 2 y 3, temporada 1979/80
Empresa responsable: Cooperativa de Riego

Cultivo	Proyecto	Parcela No.	Superficie	Variedad	Financiamiento
Trigo	Providencia	15	1.000	Audifen	C.N.R. - CORIEGO
	Lagunillas	12	1.000	Budifen	C.N.R. - CORIEGO
	Santa Margarita	14	1.000	Huenufen	C.N.R. - CORIEGO
	Santa Rita	85	1.000	Huenufen	CORIEGO
	Santa Isabel	24	1.000	Huenufen	CORIEGO
	Peq. Propietarios	-	1.000	Huenufen	CORIEGO
Praderas	Santa Margarita	41	3.000	Trébol Subterráneo	COPAGRO - CORIEGO
	San Francisco	7	30.000	Trébol Subterráneo	AGRICULTOR-CORIEGO
	San Francisco	50	3.000	Trébol Subterráneo	COPAGRO - CORIEGO
	Los Gomeros	16	2.000	Trébol Blanco Ballica - Avena	COPAGRO - CORIEGO
Hortalizas	Providencia	20		Almácigos	C.N.R. - CORIEGO
	Santa Rita	101		Frutillas	C.N.R. - CORIEGO
	Santa Rita	104		Frutillas	C.N.R. - CORIEGO
	San Guillermo	7		Almácigos	C.N.R. - CORIEGO
	Los Gomeros	4		Almácigos	C.N.R. - CORIEGO
Maravilla	La Batalla	4	2.000	Majak	C.N.R. - CORIEGO
	Santa Margarita	25	2.500	Majak	C.N.R. - CORIEGO
	Los Gomeros	13	2.000	Majak	C.N.R. - CORIEGO
	Santa Rita	104	2.000	Híbrida Colligual	INIA - CORIEGO
Papas	Santa Rita	60	2.000	Desirée Ultimus	AGRICULTOR C.N.R. - CORIEGO
	Santa Isabel	27	2.000	Desirée Ultimus	INIA-CNR-CORIEGO
	Peq. Propietarios		2.000	Desirée Ultimus	AGRICULTOR C.N.R. CORIEGO
Arroz	San Francisco	17	2.000	Oro	C.N.R. - CORIEGO
	Lo Patricio	26	2.000	Oro	C.N.R. - CORIEGO
	Huencuecho Sur	3	2.000	Oro	INIA - CORIEGO
Frejoles	Santa Isabel		2.000	Varias	INIA - CORIEGO
	Las Lomas	18	2.000	Tórtola Diana	C.N.R. - CORIEGO
Maíz	Peq. Propietarios		1.000	Pioner	C.N.R. - CORIEGO
	Peq. Propietarios		1.000	Pioner	C.N.R. - CORIEGO

Cuadro D-4: Parcelas demostrativas en Digua, temporada 1979/80
Empresa responsable: INAGRO

			Semilla		Fertilizantes		Productos Químicos	
Cultivo	**Lugar**	**Superf.**	**Variedad**	**Kg.**	**S.F.T. Kg.**	**Salitre Kg.**	**Herbicida**	**Insecticida**
TRIGO	El Esfuerzo	3.000 m²	Huenufén	20				
			Aurifén	20	80	180	Agreen 1,0	Dimecrón 1,0 lt.
			Mexifén	20				
	Camelias	3.000 m²	Huenufén	20				
			Aurifén	20				
			Mexifén	20	80	180	Agreen 1,0	Dimecrón 1,0 lt.
	La Gloria	4.000 m²	Huenufén	20				
			Aurifén	20				
			Antufén	20				
			Mexifén	20	70	240	Agreen 1,0	Dimecrón 1,0 lt.
FREJOL	Los Cuarteles	2.000 m²	Negro Angel	10				
			Pinto 114	10	40	–	–	Heptacloro 2,0
	Porvenir	2.000 m²	Negro Angel	10				
			Pinto 114	10	40	–	–	Heptacloro 2,0
MAIZ	Vida Nueva	3.000 m²	MA-6 Semi Precoz	3,0				
			MH-80 Precoz	3,0				
			NK-610	3,0	80	240	–	Heptacloro 2,0
ARROZ	Talquita	3.000 m²	Oro	20				
			Niquen	20			Hedonal	
			Quella	20	– (Urea)	60	M-80 1,0	–

Cuadro D-4 (cont.)

	Curipeumo	3.000 m²	Oro	20					
			Niquen	20			Hedonal		
			Quella	20	– (Urea)	60	M-80 1,0	–	
	Palma Rosa	3.000 m²	Oro	20					
			Niquen	20			Hedonal		
			Quella	20	– (Urea)	60	M-80 1,0	–	
	Los Corrales	3.000 m²	Oro	20					
			Niquen	20			Hedonal		
			Quella	20	– (Urea)	60	M-80 1,0	–	
	Niquen	3.000 m²	Oro	20					
			Niquen	20			Hedonal		
			Quella	20	– (Urea)	60	M-80 1,0		
EMPAST	Sta. Delfina	4.000 m²	–	–	80	–	–	–	
	El Salto	4.000 m²	–	–	80	–	–	–	
MARAVILLA	La Gloria	2.000 m²	Majak	5,0	40	120	–	Heptacloro 2,0	

Cuadro D-5: Parcelas demostrativas Maule Norte, Sectores 1 y 4. Rendimientos y utilización en el Programa de Asistencia Técnica
Temporada 1979/80. Empresa: AGROINGENIERIA

Cultivo	Agricultor	Aréa (m^2)	Nº de la parcela	Proyecto o parcelación	Ubicación	Objetivos	Variedad	Rendimientos (qq/ha)	Nº días de demost.	Nº de asist.
Trigo	T.Andrade V.	30.000	57	Mariposas	Mariposas Sector 4 M.N.	Sistema siembra Aplicación herbicida Fertilización Manejo de cultivo	Huenufen	32	6	36
	M. González	2.000	9	Bramadero	Bramadero Sector 4 M.N.	Uso corrugador Variedad Aplicación fertilizante Preparación suelos	Aurifen	32	21	147
	E. Henríquez A.	2.500	83	Mariposas	Mariposas Sector 4 M.N.	Siembra con corrugador Aplicación herbicida Fertilización	Budifen	39.4	28	196
	R. Meléndez	1.800	23	El Milagro	El Milagro Sector 1 M.N.	Siembra con corrugador Aplicación herbicida Sistema de riego	Huenufen	32.4	15	90
	Sociedad El Colorado Los Trece	3.000	33	Ex Asento. El Colorado	Sector 4	Variedad Aplicación herbicida	Aurifen	35.0	10	60
	E. Salgado		47	Bramadero	Bramadero Sector 4	Comparación veriedades Fertilización Aplicación herbicida	Huenufen Aurifen Budifen	32.0 34.0 39.4	42	252
	Siembra demostrativa realizada por INIA Quilamapu en concordancia con Agroingeniería			Bramadero	Bramadero Sector 4	Diferentes variedades con dos tratamientos: 1. Con herbicida 2. Sin herbicida	Libún Marianela SNA–1 Aurifen Toquifen Andifen Sonka Lucero Triza Yekora 70	C/herb. S/herb. 32.25 22.63 38.75 12.75 38.50 29.50 40.60 21.63 42.63 21.25 46.13 24.00 41.13 19.00 50.00 20.13 40.63 19.80 36.00 17.50		
Maravilla	Benjamin Venegas	4.000	41	San Ricardo	Sector 1	Oportunidad y método de siembra Preparación de suelos Frecuencia de riego Fertilización Raleo	Majak corriente Majak certificada	– 19.0	11	66
	J. Cabrera S.	2.000	173	Mariposas	Sector 1	Método de siembra Densidad de siembra	Majak	8.0 daño de pájaros	3	12
	R. Monsalves M.	2.000	240	Mariposas	Sector 4	Método de siembra Densidad de siembra Control de malezas	Majak	23.0	3	12
	A. Rojas	4.000	105	Pangue Abajo	Sector 1	Oportunidad y método Preparación suelos Frecuencia de riegos Fertilización	Majak	27.0	9	45

Cuadro D-5: (Continuación)

Cultivo	Agricultor	Superficie (m^2)	N° de la parcela	Proyecto o parcelación	Ubicación	Objetivos	Variedad	Rendimientos	N° días de demostración	N° de asist.
Ajos	E. Rebolledo J.	8.000	181	Mariposas	Sector 4	Posibilidad cultivo alternativo Normas generales cultivo		3.500 kg/ha	2	6
	J. Ortiz M.	6.500	11	Peumo Negro	Sector 4	Posibilidad cultivo alternativo Normas generales cultivo		2.462 kg/ha	2	8
	C. González G.	2.500	232	Mariposas	Sector 4	Uso herbicidas Sistema riego Normas generales cultivo		6.400 kg/ha	3	15
Semillero Cebollas	L. Campos A.	2.000	Casas Part.	Mariposas	Sector 4	Posibilidad cultivo alternativo Normas generales cultivo		300 kg/ha	15	90
Maíz	J. Díaz	1.800	12	Santa Elena	Sector 4	Demostración semillas híbridas Método siembra Fertilización	Pioneer 3709 Pioneer3368 A	157.3 qq/ha 134.5 qq/ha	3	27
Frejol	J. Edo. Vásquez	600	132	Pangue Abajo	Sector 1	Método de siembra Fertilización	Negro Argel	19.2 qq/ha	6	30
Papas (Inia)	E. Salgado		47	Bramadero	Sector 4	Siembra mecanizada				
Praderas	I. Romero V.	110.000	142	Mariposas	Sector 4	Preparación suelos Mezcla forrajera Métodos de riego	Trébol rosado Quiñequeli		6	36

Cuadro D-6: Parcelas demostrativas Maule Norte sectores 2 y 3. Rendimientos y utilización en el Programa de Asistencia Técnica.
Temporada 1979/80. Empresa: Cooperativa de Riego

Cultivo	Agricultor	Area (m^2)	N° de la parcela	Proyecto o parcelación	Ubicación	Objetivos	Variedad	Rendimiento (qq/ha)	N° de días de demostración	N° de asistentes
Trigo	J. Vásquez	1.000	12	Lagunillas	Pelarco	Desarrollo completo	Budifen	32	1	4
	H. Salas G.	1.000	24	Santa Isabel	Pelarco	Manejo en desarrollo completo del cultivo	Huenufen	45	1	17
	L. González G.	1.000	14	Santa Margarita	Pelarco	Manejo en desarrollo completo del cultivo	Huenufen	45	2	28
	E. Valdes A.	1.000	15	Providencia	Pelarco	Manejo en desarrollo completo del cultivo	Andifen	36	2	22
	C. Canales M.	1.000	85	Santa Rita	Pelarco	Manejo en desarrollo completo del cultivo	Huenufen	38	-	-
Maravilla	J. Aries M.	2.000	13	Los Gomeros	Pelarco	Método de siembra. Sistema de riego. Desarrollo del cultivo	Majak	27	2	21
	S. Retamal	2.000	104	Santa Rita	Pelarco	Manejo en desarrollo completo del cultivo	Majak	26	1	15
	J. Fernández	2.000	4	La Batalla	Pelarco	Método siembra. Preparación de suelo Fertilización.	Majak	28	1	12
Arroz	J. Troncoso	2.000	26	Lo Patricio	Pelarco	Manejo en desarrollo completo del cultivo	Oro	60	1	9
Frejol	M. Mondaca R.	2.000	18	Las Lomas	Pelarco	Método de siembra Riego	Tórtola Diana	25	2	20
Papa	F. Gonzalez	1.000	55	Santa Rita	Pelarco	Siembra en camellón Preparación de suelo Fertilización Aplicación herbicida	Corahila	390	1	10
	J. Casanova	2.000	27	Santa Isabel	San Clemente	Siembra en camellón Preparación suelo Fertilización Método de riego	Desirée	480	3	89
Frutilla	C. Fuentes	1.000	101	Santa Rita	Pelarco	Introducción cultivo alternativo Manejo en desarrollo completo del cultivo	Sequola Fresno	10.000 kg/ha	1	8
Trebol subterráneo	E. Monsalves	10.000	7	San Francisco	Pelarco	Implantación de trébol subterráneo sobre rastrojo de arroz	Mount Barker	-	1	10

Cuadro D-7: Parcelas demostrativas Digua – Rendimientos y utilización en el Programa de Asistencia Técnica
Temporada 1979/80. Empresa: INAGRO

Cultivo	Agricultor	Area (m^2)	N° de la parcela	Proyecto o parcelación	Ubicación	Objetivos	Variedad	Rendimiento (qq/ha)	N° de días demost.	N° de asist.
Trigo	G. Cabrera	4.000	8	San Nicolás	Ex Asentamiento La Gloria	Demost. nuevas variedades Demost. preparación suelo Demost. fertilización Aplicación herbicida	Panadero Baer Antufen Huenufen Budifen Marianela Andifen	45.3 43.3 40.3 40.0 39.3 31.7	2	52
	A. Sepúlveda V.	3.400	47	Las Hortensias	Ex.Asentamiento Villa Rosa	Demost. variedades Fertilización Control malezas	Huenufen Panadero Baer Budifen Andifen Antufen Marianela	46.6 45.5 43.6 36.7 36.0 17.2	1	22
	J. Contreras	2.300	2	Las Camelias	Ex Asentamiento La Luna	Demost. variedades Fertilización Control de malezas	Andifen Budifen Panadero Baer Huenufen Marianela Antufen	61.6 57.0 50.3 46.3 42.0 34.3	2	32
Maravilla	H. Hernández M.	2.000	4	San Nicolás	Ex Asentamiento La Gloria	Demost. preparación suelo Demost. métodos siembra Manejo del cultivo	Majak	19.4	2	20
	R. Espinoza E.	2.000	6	San Nicolás	Ex Asentamiento La Gloria	Preparación de suelo Método de siembra Regulación de maquinarias sembradoras Manejo de cultivo	Majak	18.8	2	26
Arroz	J.Soto M.	1.700	Part.	Rol 88-67	Niquen San Antonio El Boldo	Fertilización Control malezas Manejo cultivo	Oro	60	1	16
	J. Ortega R.	2.000	21	Curipeumo	Ex Asentamiento San Miguel	Fertilización Control malezas Manejo cultivo	Oro 1.Fertilización presiembra 2.Fertilización 1/2 siembra 1/2 macolla	 75 70	1	12
Frejol	H. Inostroza D.	2.000	28	Las Camelias	Ex Asentamiento Las Camelias	Variedades Métodos de siembra Control malezas Manejo cultivo	Negro Argel Arroz-3 Tórtola Diana Tórtola Inia	28 37 18 16	1	12
	L. Gómez M.	2.000	22	Porvenir	Ex Asentamiento Nuevo Porvenir	Variedades Métodos de siembra Control malezas Manejo cultivo	Negro Argel Arroz-3 Tórtola-Diana Tórtola Inia	32 30 34 32	1	15
Maíz		2.000	48	Porvenir	Ex Asentamiento Nuevo Porvenir	Variedades	Pioner 3369 Pioner 3541 Pioner 3709 Pioner 3368	–	–	–

- Efectos del aumento de densidad de siembra en todos los cultivos.
- Nuevas variedades, principalmente en el cultivo de trigo.
- Mejoramiento de las prácticas de irrigación por surco. Introducción de aforadores para cuantificar el recurso agua.
- Experimentos para determinar el momento oportuno de aplicación de riego en los cultivos de papas y maravilla.
- Prácticas de incremento de la fertilización con los principales elementos: N, P, K.

Temas como aplicación de herbicidas, fungicidas y pesticidas no tuvieron prioridad en relación con los temas básicos tratados.

Los resultados que se obtuvieron en las parcelas demostrativas indican sin lugar a dudas el potencial de la producción agrícola en la zona, cuando se convence a los agricultores de la conveniencia de adoptar agrotécnicas que no escapen de sus posibilidades financieras. El Cuadro D-8 presenta los resultados promedios alcanzados en las parcelas demostrativas de 1979/80.

Cuadro D-8: Parcelas demostrativas de la temporada 1979/80 Resultados de la producción agrícola

Cultivo	En las parcelas qq/ha	Proyecto qq/ha	Nacional qq/ha
Trigo	34-42	13-16	20
Arroz	60-68	25-35	34
Maíz	145	19-23	31
Frejol	19-28	10-12	11,5
Maravilla	19-27	11-13	14,8
Papa	435	105-118	200

7. CONCLUSIONES Y EVALUACION

La implantación de parcelas demostrativas en Digua y Maule Norte fue considerada como una tarea fundamental dentro del Programa de asistencia técnica. El propósito de este programa fue demostrar al agricultor tradicional la conveniencia técnica y económica de adoptar las recomendaciones y mensajes difundidos por los agentes de extensión. Aplicando nuevas técnicas en los cultivos, fue posible probar que tales técnicas produjeron un significativo incremento en los rendimientos. Al mismo tiempo, en base al éxito que pudiera obtener el agricultor dueño de la parcela, se procuró lograr la motivación de sus vecinos agricultores en la adopción de las nuevas tecnologías.

En la temporada 1978/79 el programa de parcelas demostrativas se llevó a cabo, como continuación de las actividades emprendidas al respecto por el SAG, a una escala relativamente modesta. En la temporada siguiente, 1979/80, se amplió el marco de este programa, que estuvo ya por completo a cargo de las empresas de asistencia técnica.

A mediados de febrero de 1980 se realizó una encuesta de evaluación del impacto de las parcelas demostrativas, en la que participaron 26% del total de los agricultores en Maule Norte y 30% de los de Digua.

El objetivo de la encuesta era poder evaluar el grado de comprensión, retención y convencimiento de los participantes con respecto a las recomendaciones agrotécnicas ejecutadas en las parcelas.

De los resultados obtenidos resulta que entre 45 y 51% de los parceleros comprendieron la importancia del cambio tecnológico propuesto; el 20-23% obtuvo una comprensión parcial, y el 26-35% no alcalzó a entender lo demostrado.

C A P I T U L O E

CONTROL Y EVALUACION DE LA LABOR DE LAS EMPRESAS CONSULTORAS

INDICE

		No. de Página
1.	OBJETIVOS Y METODOLOGIA	E-1
2.	ANTECEDENTES DEL TERRENO ENTREGADOS POR LA ENCUESTA	E-1
3.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	E-5

E. CONTROL Y EVALUACION DE LA LABOR DE LAS EMPRESAS CONSULTORAS

1. OBJETIVOS Y METODOLOGIA

Con el objeto de controlar y evaluar en el terreno la labor de asistencia técnica desarrollada por las firmas consultoras en el área del proyecto, se realizó una encuesta sobre una muestra aleatoria, constituida por un 20% del universo de agricultores atendidos en Maule Norte y un 16% de los agricultores en Digua. El diseño de la encuesta fue preparado por Tahal Consulting Engineers Ltd. como parte del programa de supervisión de las firmas consultoras durante la temporada 1979/1980.

La recopilación de antecedentes de terreno se llevó a efecto en el último trimestre del año 1979, por el personal profesional del SAG.

La recopilación periódica de datos obtenidos directamente sobre el terreno permitió conseguir los siguientes objetivos:

- Control eficiente de la labor de asistencia técnica de las firmas consultoras.
- Evaluación del avance y eficiencia del programa trazado por las firmas consultoras.
- Análisis de los diferentes componentes del programa y de la interacción entre ellos, para uniformar criterios, a fin de optimizar y adecuar los modos de acción y operación.

Al diseñar la encuesta se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Que fuera simple y rápida.
- Que la información obtenida fuera clara y fácil de procesar.
- Que contuviera medidas simples de comparación de modo que permitiera corregir tendencias de inconsistencia y subjetividad.
- Que facilitase la información requerida acerca de los tres componentes esenciales del programa, a saber:
  - Funcionamiento del sistema.
  - Contenido tecnológico.
  - Disposición del agricultor a adoptar cambios y actitud general del mismo frente al programa de asistencia técnica.

2. ANTECEDENTES DEL TERRENO ENTREGADOS POR LA ENCUESTA

A continuación se detallan los antecedentes recopilados en terreno, en relación con la labor de asistencia técnica de las empresas consultoras en las áreas de Digua y Maule Norte.

a. Frecuencia de las visitas

Los datos correspondientes al grado de cumplimiento del programa de visitas técnicas en el terreno por las firmas figuran en el Cuadro E-1.

Cuadro E-1: Frecuencia de visitas mensuales realizadas en la muestra seleccionada

Visitas mensuales realizadas	Maule Norte		Digua	
	No. de agricultores	% del total	No. de agricultores	% del total
Ninguna	19	7,4	1	0,5
1	65	25,4	13	10,0
2	143	55,9	113	88,0
3	14	5,5	2	1,5
4 o más	15	5,8	–	–
Total	256	100,0	129	100,0

De acuerdo a los compromisos contractuales, la firma debía efectuar visitas técnicas a los usuarios del programa con una frecuencia no menor a dos por mes. Sin embargo, del Cuadro E-1 se deduce que en el mes de la encuesta, un 32,8% de los agricultores de la muestra no recibieron el mínimo estipulado de dos visitas mensuales en Maule Norte; este porcentaje fue bastante más bajo en el caso de Digua (10,5%), lo que se explica en vista de los diferentes criterios que aplicaron las empresas para desarrollar sus programas respectivos.

Al revisar posteriormente los formularios de recomendaciones en las oficinas de las empresas se detectaron las siguientes particularidades con respecto a los agricultores que recibieron un número de visitas menor de dos por mes:

- Los participantes eran parceleros escépticos al programa.
- No se encontraban en la parcela el día en que estaba programada la visita y las hojas de recomendaciones fueron firmadas por familiares.
- Eran agricultores de bajo nivel de receptividad.

Por otra parte el 67,2% y el 89,5% de los agricultores en Maule Norte y Digua respectivamente recibieron el mínimo establecido de dos visitas o más aún, ya sea porque se aprovechó el tiempo restante de los agricultores que no se encontraban en su parcela durante la visita programada, o porque los agricultores poseían parcelas demostrativas en sus predios y fueron estratificados en un nivel de receptividad medio o alto por las empresas.

El promedio de visitas mensuales en Maule Norte y Digua fue de 1,8 y 1,9 respectivamente.

b. Opinión de los agricultores sobre la utilidad del programa

La encuesta efectuada incluyó la evaluación del programa de asistencia técnica, según la opinión de los agricultores incluidos en la muestra. Los resultados obtenidos se resumen en el Cuadro E-2.

Cuadro E-2: Evaluación de la asistencia técnica por los agricultores encuestados

Grado de Efectividad	Maule Norte		Digua	
	No. de agricultores	% del total	No. de agricultores	% del total
Muy útil	125	49,0	54	42,0
Medianamente útil	60	23,0	60	47,0
Ninguna utilidad	71	28,0	15	11,0
Total	256	100,0	129	100,0

Del cuadro anterior resulta que el 49% de los agricultores encuestados en Maule Norte opinan que la asistencia técnica recibida les es muy útil, en el sentido de que aporta nuevos conocimientos y prácticas agrícolas y, por ende, mayores rendimientos unitarios, lo cual se traduce en un aumento de su nivel de ingresos. El 51% restante piensa que la asistencia técnica recibida tiene poca o ninguna utilidad. En Digua el porcentaje de los insatisfechos es aún mayor: 58% . Esta idea negativa se debe esencialmente a la falta de crédito oportuno que les permita materializar las recomendaciones recibidas* y al nivel bajo de receptividad, lo cual ha influido en la predisposición de la empresa a asistirlos técnicamente con la frecuencia mínima.

c. Adopción de las recomendaciones

Otro de los aspectos considerados en la encuesta fue el grado efectivo de aplicación de las recomendaciones recibidas por los participantes en el programa. Los resultados obtenidos al respecto se presentan en el Cuadro E-3.

Los porcentajes señalados para ambas áreas expresan la relación entre las recomendaciones técnicas que las empresas presentaron a sus beneficiarios y la adopción real en sus predios de estas prácticas o recomendaciones. Considerando que al efectuarse la encuesta la prestación de servicios de asistencia técnica por las empresas no llevaba una temporada agrícola, el impacto global logrado puede considerarse muy significativo (71% y 56% para Maule Norte y Digua respectivamente.

Además de los resultados globales antes indicados, merecen considerarse también las cifras correspondientes a cada grupo de labores.

Las recomendaciones relativas a preparación de suelos presentan, en general, altos porcentajes de adopción, debido fundamentalmente, a que su implantación no requiere una inversión adicional por parte del agricultor. Por otra parte, a través de estas recomendaciones se logró interesar al agricultor, aportándole soluciones prácticas que le permitieran aprovechar en forma adecuada sus propios medios. En trigo, no se pudo evaluar la preparación de suelos, ni la siembra y semilla, debido a que en la fecha de realización de la encuesta no se estaban realizando este tipo de labores.

* Un análisis más amplio de los problemas de crédito aparece en el Capítulo G.

Cuadro E-3: Adopción de las recomendaciones, según cultivos y grupos de labores (en porcentajes)

Cultivo	Preparación de suelos		Siembra y semillas		Fertilización		Riego	
	Maule Norte	Digua	Maule Norte	Digua	Maule Norte	Digua	Maule Norte	Digua
Frejol	79	44	57	66	57	17	70	50
Papas	90	–	46	–	63	–	–	–
Trigo	–	55	55	75	61	54	60	–
Arroz	87	38	50	63	25	60	–	78
Maíz	77	69	100	100	70	33	–	–
Hortalizas	67	–	100	–	67	–	100	–
Maravilla	89	–	57	100	52	–	–	–
Ajo	100	–	100	–	100	–	67	–
Arvejas	100	–	100	–	100	–	–	–
Lentejas	100	–	100	–	88	–	–	–
Total promedio ponderado	83	51	65	72	62	47	74	54

Las recomendaciones referentes a siembra y semilla presentan porcentajes de adopción más bajos que en el caso anterior, por cuanto requieren inversiones que este tipo de agricultores (asignatarios CORA) sólo pueden concretar mediante créditos para capital de operación. Cabe recordar que a la fecha de la encuesta se gestionaba activamente la participación del INDAP en la solución del problema crediticio en Digua Maule Norte, el cual fue resuelto a fines de octubre. Los altos porcentajes que arroja la encuesta en este rubro, en relación a hortalizas y maíz en Maule Norte, se deben a que las empresas –en base al diagnóstico–, trataron de introducir el cultivo de hortalizas como una manera de aprovechar la mano de obra existente, e incrementar así los ingresos de los agricultores, para permitirles afrontar los costos de cultivos más extensivos. En maíz sucedió algo similar, en lo que respecta al intento de introducir maíces híbridos poco difundidos en la zona. En Digua, sin embargo, el logro alcanzado en este sentido fue mayor, debido a que en esta zona se insistió bastante en este aspecto, sobre todo en lo que concierne a variedades.

El grupo relativo a labores de fertilización presenta porcentajes un poco más bajos que los de siembra y semilla en Maule Norte y menores aún en Digua. Ello se debe indudablemente a la necesidad de crédito para la obtención de los insumos que requieren estas labores y que son recomendados según la tecnología que se desea introducir.

Es interesante señalar que existe una alta correlación entre el porcentaje de adopción de las recomendaciones entregadas al agricultor y la estratificación realizada por las firmas, de acuerdo al grado de receptividad del agricultor atendido. Según ellas, la composición de los estratos sería la siguiente: el estrato bajo estaría compuesto por el 20% de los agricultores atendidos, los cuales no toman en cuenta prácticamente ninguna de las recomendaciones entregadas; el estrato medio comprendería el 50% de los agricultores que adoptan y llevan a la práctica entre una cuarta parte y tres cuartas partes de las recomendaciones; y el estrato alto, formado por los agricultores que adoptan la totalidad de los consejos técnicos recibidos, incluiría el 30% de los agricultores.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Todo lo expresado en los párrafos anteriores refleja los antecedentes entregados en el terreno por los propios agricultores encuestados. Estos datos han sido compatibilizados con la información proporcionada por las empresas en sus informes bimestrales.

De los resultados presentados cabe deducir que la labor de asistencia técnica realizada por las firmas consultoras fue positiva. Ello se logró mediante una actuación constante y una organización adecuada de las firmas, que obedecía a una planificación integral de la asistencia técnica prestada, respaldada por una capacitación de sus profesionales acorde con los objetivos planteados.

Otra conclusión que cabe extraer es la de que la mayor parte de las visitas efectuadas fueron efectivas y en ellas se presentaron a los agricultores soluciones prácticas y acordes con el diagnóstico realizado en el área.

A la luz de la experiencia lograda en el programa que se desarrolló en Digua y Maule Norte, es posible formular algunas recomendaciones con miras a futuros programas de asistencia técnica.

Estas recomendaciones son las siguientes:

- El programa de capacitación del personal de asistencia técnica estará dirigido a aspectos prácticos de campo, de manera de aprovechar a los especialistas para una ayuda eficaz a los técnicos y beneficiarios.
- En todo lugar en que se haya realizado una acción exitosa se deberá aprovechar en forma más eficiente la comunicación o extensión de grupo y se preparará al personal de extensión para hacerlo así.
- Se deberá ayudar al personal técnico a preparar ayudas audiovisuales de extensión.
- Se deberá definir la política de acción con respecto a la asistencia en cuestiones de riego que se prestará a los beneficiarios.
- Se deberá tratar de lograr el apoyo oportuno del crédito a los beneficiarios del programa, de manera que las recomendaciones y asesoría técnica prestada por las empresas logren el impacto deseado.
- La fiscalización, por parte de la empresa responsable, de la labor de extensión desarrollada por sus técnicos, deberá ser rigurosa.

CAPITULO F

EVALUACION ECONOMICA DEL PROGRAMA DE ASISTENCIA TECNICA

INDICE

		No. de Página
1.	INTRODUCCION	F-1
2.	DATOS GENERALES Y METODOLOGIA DEL ANALISIS	F-4
	2.1 Cultivos incluidos en el programa	F-4
	2.2 Metodología	F-4
	2.3 Suposiciones básicas de la evaluación económica	F-5
3.	RESULTADOS DE LA EVALUACION	F-6
	3.1 Resultados a precios financieros	F-6
	3.2 Resultados a precios económicos	F-6
4.	CONCLUSIONES	F-9

F. EVALUACION ECONOMICA DEL PROGRAMA DE ASISTENCIA TECNICA

1. INTRODUCCION

A pesar de que la opinión general sostiene que la asistencia técnica tiene justificación económica, se han realizado muy pocos estudios que examinen este tema. Dentro del marco de trabajo del proyecto se realizó un estudio que se proponía cuantificar y evaluar el progreso agrícola previsto en las regiones de Digua y Maule Norte, bajo la guía de las firmas que suministran la asistencia técnica. El estudio cumplió el doble propósito de establecer los objetivos que debían ser logrados por las empresas privadas de asistencia técnica durante un período de cuatro años de actividades, y analizar beneficios económicos que podían generarse al cumplirse las metas propuestas. El estudio puede servir, además, como modelo para la evaluación de otros proyectos de asistencia técnica.

Los datos que sirvieron de base al estudio se recopilaron mediante una encuesta realizada por las tres firmas y luego fueron analizados por todo el equipo. En forma similar se propusieron los objetivos, que fueron aceptados en forma unánime.

Los métodos de evaluación económica fueron los habituales empleados en los estudios de factibilidad económica. Los lineamientos para la evaluación de proyectos preparados por ODEPLAN fueron estrictamente observados, así como también las definiciones y métodos de cálculo.

El enfoque del estudio fue de tipo conservador, a fin de asegurar que las conclusiones fueran factibles y confiables. Las metas relativas al aumento de la producción fueron fijadas a un nivel bajo, de modo que la probabilidad de su logro resultara alta, en tanto que los precios previstos para los insumos fueron tomados del rango superior de precios del año agrícola 1978/1979, para asegurar una gran probabilidad de que los precios no superasen estos pronósticos.

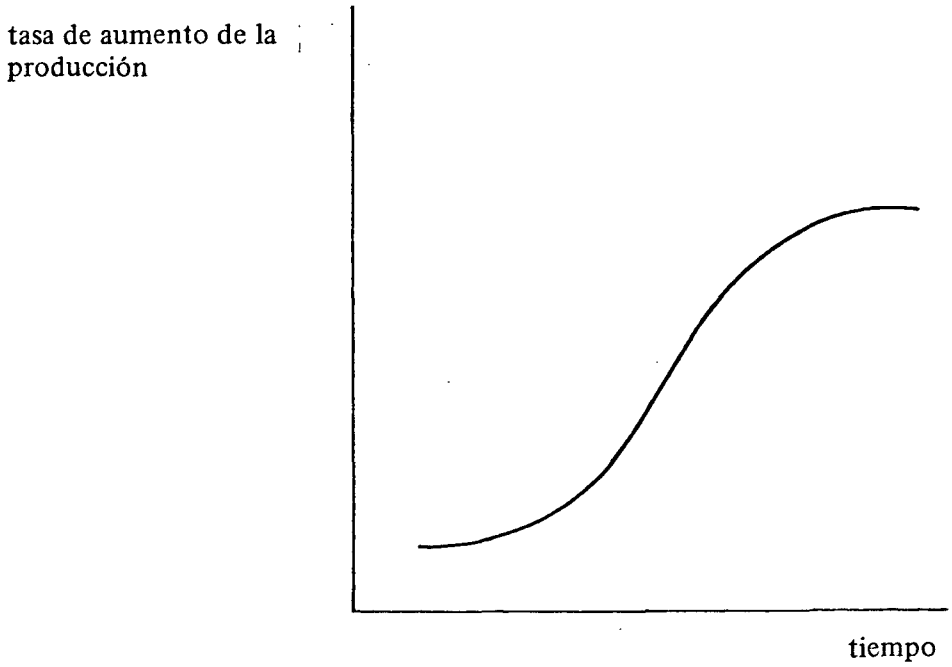
El plan agrícola evaluado no es un plan óptimo sino que más bien se muestra como el más factible de ser implementado por los agricultores, ya que se basa en la familiaridad con sus costumbres adquiridas durante el primer año de trabajo, en el campo y a través de las discusiones mantenidas con ellos con respecto a sus planes. Se supone que durante los próximos años continuarán con los cultivos tradicionales a los que están habituados y no efectuarán cambios bruscos tendientes a la adopción de cultivos de exportación o variedades exóticas. Evidentemente, cambios de esta índole serían deseables y podrían incrementar el valor del proyecto, pero dada la gran incertidumbre inherente en la adopción de tales medidas, el bajo nivel actual de ingresos de los agricultores y las grandes sumas de crédito que generalmente se requieren para dichos cultivos, estos cambios no han sido promovidos por el proyecto.

La encuesta realizada por las tres firmas indicó que los agricultores podían ser divididos en tres estratos básicos, a saber: alto (A), mediano (M), y bajo (B), cada uno con su propio nivel de producción (Cuadro F-1). Se consideró factible que hacia fines de un lapso de cuatro años considerado a los efectos del análisis, los agricultores de cada categoría alcancen el nivel de producción de la categoría superior siguiente. El plan prevé asimismo que los agricultores del nivel más avanzado alcanzarán un nivel notablemente más elevado que el actual , gracias a un mayor uso del crédito y debido a su mayor receptividad e iniciativa. Merece mencionarse que en el nivel más avanzado se cultiva solamente un 20% del área total considerada.

Cuadro F–1: Distribución de superficies por cultivos y por nivel tecnológico de los agricultores – 1978/79 (ha)

Cultivos	Nivel Tecnológico				% del total
	Alto	Medio	Bajo	Total	
Arroz	1.005	3.567	1.020	5.592	13,3
Frejol	676	1.800	780	3.256	7,7
Maíz	210	601	257	1.068	2,5
Maravilla	178	667	170	1.915	2,4
Papa	192	701	400	1.293	3,1
Trigo	1.096	2.792	1.046	4.934	11,7
Sub Total	3.357	10.128	3.673	17.158	40,8
Otros	280	851	240	1.371	3,2
Sub Total	3.637	10.979	3.913	18.529	44,0
Praderas artificiales	1.050	1.562	537	3.149	7,5
Total area cultivada	4.687	12.541	4.450	21.678	51,5
Pradera natural	3.896	12.244	4.286	20.246	48,5
Total bajo riego	8.583	24.785	8.736	42.104	100%

Se supone que en general la tasa de mejoramiento de la producción agrícola puede expresarse en una curva en forma de "S". Los ingresos al comienzo son lentos, ya que los agricultores muestran cautela y tienen dudas. Durante este período ellos aplican las recomendaciones en forma parcial y selectiva. Una vez que los resultados se muestran satisfactorios, el movimiento toma más ímpetu y un mayor número de agricultores aplican las recomendaciones en toda su área de cultivo. Finalmente se obtiene todo el incremento posible y la agricultura se estabiliza a un nivel más elevado, hasta que se introducen nuevas variedades o tecnologías basadas e una aplicación más amplia del crédito, comercialización mejorada, etc.



Las cifras usadas en los cálculos son aproximaciones a esta curva, que han sido redondeadas para mayor conveniencia.

El estudio considera un uso reducido de crédito. La producción agrícola es muy sensible al uso del crédito y con crédito amplio se pueden adquirir cantidades óptimas de insumos y contratar maquinaria agrícola, lo que da lugar a rendimientos mayores y generalmente a costos más bajos por unidad de producción. Sin embargo, la experiencia obtenida durante el primer año del proyecto muestra que será muy difícil para los agricultores obtener el crédito necesario (véase "Crédito en el Proyecto Digua y Maule Norte", Setiembre 1979). De acuerdo a ello, en el plan evaluado en este estudio el crédito se ha mantenido al mínimo. El crédito promedio por hectárea fue calculado en solamente 155 dólares de los EE.UU. en el período de 1982/83 –una etapa ya avanzada del proyecto– ya que se considera que debido a las limitaciones del sistema de crédito no se podrán obtener grandes sumas de dinero, aunque la obtención de sumas más importantes lógicamente sería muy beneficiosa para el proyecto.

De la suma promedio mencionada anteriormente, 83 dólares por hectárea serían obtenidas por los agricultores menos avanzados y 255 dólares por hectárea por los más avanzados. En consecuencia, de un total de cerca de 2.700.000 dólares, 1/3 correspondería a los mejores agricultores –aún cuando éstos solamente cultivan 1/5 del área– mientras que los agricultores menos adelantados solamente obtendrán 11% del crédito, a pesar de que cultivan la misma superficie que los mejores agricultores. Esta distribución se basa en la suposición de que los mejores agricultores tendrán menos dificultades en obtener crédito y de que lo pondrán a un uso mejor.

Se supone que el incremento de la producción no surtirá efecto en el precio de los productos. La zona del proyecto es relativamente pequeña con relación al país en su totalidad y hay muchas otras regiones que abastecen los mismos productos al mercado. La distancia a Santiago no es grande, los caminos son buenos y hay muchos compradores potenciales para los cultivos incluidos en este plan.

Durante los últimos años, el rendimiento de los cultivos en la región del proyecto ha ido declinando. Debido a numerosos factores, especialmente económicos y estructurales las fincas han estado produciendo menos, por hectárea y por finca, que en el pasado. Por lo tanto se ha previsto que sin el proyecto la producción futura de las fincas permanecerá al mismo nivel de 1978/79, sin elevarse o declinar. La diferencia total entre la producción con el proyecto y la situación en 1978/79 ha sido acreditada al proyecto.

Al realizar el análisis se supuso que los beneficios de la asistencia técnica serían contínuos. Esto significa que una vez que el agricultor ha aprendido las técnicas mejoradas, puede continuar beneficiándose con la aplicación continuada de dichas técnicas. Sin embargo, el aprendizaje es un proceso que no puede realizarse de golpe. En este estudio se ha considerado un proceso básico de aprendizaje de cuatro años, durante el cual el proyecto se desarrolla en forma plena. Después de ello, el aprendizaje deberá ser reforzado en vista que el agricultor puede llegar a olvidar lo aprendido, ya que durante el período de los cuatro años solamente puede cultivar un cierto tipo de cultivo una o dos veces. También deben resolverse nuevos problemas que no se presentaron durante el primer período. Por lo tanto, se incluyen otros seis años adicionales de asistencia técnica menos intensiva. Después de este período ni los costos ni beneficios adicionales podrán afectar en forma significativa el valor neto actual.

El valor neto actual y la tasa interna de retorno son muy altos en este proyecto y pueden ser parcialmente justificados por el hecho de que las considerables inversiones realizadas en el pasado en el sistema de riego y en los caminos de la región no están incluidos en los costos del proyecto, ya que corresponden a inversiones previas. No obstante, sin el presente proyecto de asistencia técnica, las inversiones no son suficientemente aprovechadas y su beneficio total no puede ser concretado. Por lo tanto, el beneficio de inversiones pasadas se agrega también a este proyecto, aumentando así su factibilidad.

El valor neto total resultante para el proyecto a precios financieros es de alrededor de 13.1 millones de dólares de los EE.UU. De esta suma, 3,4 millones de dólares redundan en beneficio de otros agricultores que no participan directamente en el proyecto, pero que aprenden observando a sus vecinos.

Cabe notar que el uso de crédito se elevará en un 60% durante el primer período de cuatro años. Un uso mayor de crédito implica la compra de más insumos y servicios en el mercado. Este es un beneficio adicional proporcionado a proveedores, transportadores, contratistas y bancos. El beneficio también recae sobre los profesionales que suministran la asistencia técnica y los comercializadores que manejan la producción. Es difícil cuantificar estos beneficios pero se estima que por lo menos un 40% de los beneficios recaen sobre otros, fuera de los campesinos.

Cabe señalar también que el valor actual de la producción agrícola adicional resultante del proyecto es de 10.3 millones de dólares. Si se considera solamente el IVA de esta suma a razón de un 20% se obtiene un impuesto cuyo valor actual es de 2 millones de dólares, suma que por sí sola alcanza a cubrir la mitad del costo del programa. A ello se agregan los nuevos impuestos de renta generados por los mayores ingresos a los agricultores, proveedores y comercializadores.

2. DATOS GENERALES Y METODOLOGIA DEL ANALISIS

2.1 Cultivos incluidos en el programa

En el año agrícola 1978/79 los principales cultivos sembrados por los agricultores atendidos fueron los siguientes: arroz, trigo, frejol, maíz, papa y maravilla (Cuadro F-1) por consiguiente, la labor de asistencia técnica se concentró en dicho año en estos seis cultivos. Se siembran, además, otros cultivos diversos en pequeñas áreas. En las zonas del proyecto se cría también ganado vacuno de leche, proyectándose incluir este tema en los programas de asistencia técnica en los próximos años.

2.2 Metodología

La evaluación de la rentabilidad del proyecto se ha efectuado de acuerdo a la siguiente metodología:

- Se ha calculado el aumento mínimo de los rendimientos que sería necesario para cubrir los costos del proyecto y se ha examinado la posibilidad de alcanzar tales aumentos.
- Se ha evaluado, de acuerdo a las estimaciones de los expertos que trabajan en el proyecto, cuál sería el aumento de rendimientos y de ingresos que podría lograrse en condiciones normales, en el supuesto de que no se presenten problemas por insuficiencia de créditos.
- Se han efectuado asimismo análisis de sensibilidad con respecto a la influencia de diversos factores sobre la rentabilidad del proyecto.

Los cálculos efectuados se basan en los presupuestos de producción de los cultivos más difundidos en las áreas del proyecto en los años 1978/79, los cuales han sido compilados por las firmas consultoras nacionales, la Comisión Nacional de Riego y el grupo de expertos de TAHAL que actúan en el proyecto.

La comparación entre la contribución aportada por la asistencia técnica y los costos de la misma se ha efectuado por el método del valor actualizado. Asimismo se ha determinado el valor de la tasa interna de retorno.

Como parte del trabajo se han calculado también las cantidades necesarias de diversos factores de producción, señalándose aquellos que pudieran tener un carácter crítico para el desarrollo agrícola del proyecto.

2.3 Suposiciones básicas de la evaluación económica

El análisis económico se ha efectuado para un período de 10 años. Las principales suposiciones en las que se basa la evaluación económica son las siguientes:

- La asistencia técnica operará a su nivel pleno durante cuatro años, obteniéndose los resultados programados en el cuarto año.
- Los asesores de TAHAL concluirán su labor en este proyecto al término del cuarto año, continuando a partir de entonces las firmas consultoras nacionales su labor de asistencia técnica al 40% del volumen total.
- El progreso previsto para los cuatro primeros años se distribuirá del siguiente modo:
  - Primer año — 15% del progreso en cuatro años
  - Segundo año — 35% del progreso en cuatro años
  - Tercer año — 65% del progreso en cuatro años
  - Cuarto año — 100% del progreso en cuatro años
- En el transcurso de los cuatro primeros años seguirán incorporando nuevos agricultores al programa de asistencia técnica.
- Los agricultores de las áreas de Maule Norte y Digua no atendidos por el programa se beneficiarán de una influencia indirecta de la asistencia técnica. Esta influencia se hará sentir un año más tarde que en el caso de los agricultores atendidos y su impacto será sólo de 50% del que se registrará entre los agricultores atendidos.
- En el ramo de ganado lechero se efectuarán inversiones mínimas.
- En los cálculos a precios financieros se ha aplicado una tasa de descuento de 12% .

  Para los cálculos a precios económicos se han utilizado las siguientes tasas de interés:

  1978/80 — 20%
  1980/81 — 16%
  1981/82 y siguientes — 12%

- Todos los precios utilizados son los del año 1978/79 (promedio: diciembre de 1978) expresados en dólares.

3. RESULTADOS DE LA EVALUACION

3.1 Resultados a precios financieros

Los cálculos efectuados con base en las hipótesis señaladas en la sección anterior indican que para cubrir los costos del programa de asistencia técnica del proyecto será preciso un aumento de la utilidad bruta de alrededor de US$ 39,5 por hectárea y por año. Este aumento deberá lograrse en un plazo de cuatro años. La utilidad bruta generada por una hectárea de cultivos en el año base de la evaluación (1978/79) fue de US$ 171 por hectárea en promedio para el conjunto del área, lo que significa que deberá lograrse un aumento promedio del 5,8% anual en el nivel medio de utilidad bruta, para cubrir los costos del proyecto.

El aumento de la utilidad bruta se logrará merced a un incremento de alrededor de 50% por término medio en los rendimientos y el valor de la producción, frente a un incremento menor de los costos de producción (excluidos los costos de asistencia técnica).

Según se ha indicado más arriba, cabe suponer que al término de cuatro años de asistencia técnica intensiva se alcanzará el aumento de niveles pronosticado, siempre que el crédito esté disponible. El valor actual del aumento de ingresos netos que se logrará por efecto del proyecto es de unos 18,5 millones de US$, incluyendo mejoras en la ganadería. El valor actual de los costos de asistencia técnica del proyecto es de unos 5,4 millones de US$. De ahí resulta un valor actual neto del proyecto de alrededor de 13 millones de US$, es decir que el valor actual neto del proyecto es 2,4 veces mayor que el valor actual de los costos del mismo.

La tasa interna de rendimiento del proyecto que resulta de los cálculos anteriores, dentro de las suposiciones antes señaladas, es de 72% .

Los análisis de sensibilidad efectuados como parte de la evaluación económica arrojan los siguientes resultados:

- Una baja de los precios de los productos agrícolas del 10% reduciría el valor actual del proyecto en 2,8 millones de US$.
- Un aumento de los costos de producción de los cultivos del 20% rebajaría el valor actual neto del proyecto en 1,9 millones de US$.
- Un aumento del 20% en los costos de asistencia técnica reduciría el valor actual neto del proyecto en 1,2 millones de US$.
- Un aumento del 10% de las tasas de interés sobre los créditos de producción de los cultivos rebajaría el valor actual neto del proyecto en 0,4 millones de US$.
- Una demora en la obtención de los rendimientos previstos, de modo que éstos se obtuvieran al cabo de ocho años y no de cuatro, reduciría el valor actual neto del proyecto a una cifra de 5,8 millones de US$, mientras que la tasa interna de retorno bajaría a 32% .

En el Cuadro F-2 se presenta un resumen de los datos expuestos más arriba. En el Cuadro F-3 se muestra un desglose del valor actual neto del proyecto según los diferentes componentes de la influencia ejercida por la asistencia técnica.

3.2 Resultados a precios económicos

El valor actual neto del proyecto calculado a precios económicos es de alrededor de 14,2 millones de US$.

Cuadro F -2 Valor actual neto de la asistencia técnica y resultados de los análisis de sensibilidad (Miles de US$)

Concepto	Valor actual de la utilidad bruta adicional	Valor actual de los costos de asistencia técnica	Diferencia	Valor actual neto
Valor actual a precios financieros	+ 18.495	- 5.409	-	13.086
Variación de ± 10 US$ en la utilidad bruta adicional por ha	± 1.378	-	+ 1.378	14.464 11.708
Disminución de los precios de la producción en 10%	- 2.831	-	- 2.831	10.255
Aumento en los costos de producción de 20%	- 1.937	-	- 1.937	11.149
Aumento en los costos de asistencia técnica de 20%		+ 1.200	- 1.200	11.886
Aumento de la tasa de interés sobre crédito de 10%	- 372	-	- 372	12.714
Demora en la obtención de los resultados (8 años en vez de 4)	- 7.244	-	- 7.244	5.842
Valor actual a precios económicos	- 495	- 1.602	+ 1.107	14.193

Cuadro F-3: Desglose por componentes del valor actual del proyecto de asistencia técnica durante 10 años

Componente	Area (ha)	Valor actual	
		Por ha (US$)	Total (miles US$)
Mejoramiento del nivel tecnológico de agricultores atendidos (Aumento de 79% del ingreso neto en 4 años)	18.529	557.6	10.331
Paso de agricultores de estrato bajo a medio y de estrato medio a alto (5% de cada grupo)	926		864
Nuevos agricultores incorporados al programa (45%)	4.695		1.781
Influencia sobre otros agricultores en el área (1/2 de la influencia, un año después)	14.641	229.5	3.360
Mejoramiento en el rubro ganadería (2700 vacas)	–		2.159
Total	37.865		18.495
Costos de asistencia técnica			5.409
Valor actual neto			13.086

4. CONCLUSIONES

– El incremento de la utilidad bruta requerido para cubrir los costos de la asistencia técnica del proyecto –calculado según una tasa de interés del 12% – es de 5,8% anual durante cuatro años. El incremento que se alcanzará en condiciones normales, según las estimaciones de los expertos participantes en el proyecto, es de alrededor del 20% anual durante cuatro años, es decir 3,45 veces más del necesario para equilibrar los costos. De estas cifras se deduce, pues, que aún en el caso de que factores diversos limiten las posibilidades de aprovechar plenamente el impacto de la asistencia técnica, el proyecto seguirá gozando de un amplio margen de rentabilidad. Un ejemplo de ello se tiene en el análisis de sensibilidad referente a la hipótesis de que los rendimientos previstos se obtengan en un plazo doble del considerado: ocho años en lugar de cuatro; en tal caso la rentabilidad del proyecto se reducirá apreciablemente, pero aún así el proyecto seguirá teniendo una amplia justificación económica, ya que el valor actual neto del proyecto en estas condiciones será de 5,8 millones de US$ y la tasa interna de retorno seguirá siendo netamente favorable.

  Dado que la provisión de créditos de producción a los agricultores del proyecto constituye un problema complejo, merece señalarse que gran parte de las labores de asistencia técnica están orientadas hacia el mejoramiento de las técnicas de producción en una forma tal que no requieran un aumento de las cantidades de insumos y los montos de crédito. Ello significa que cabe lograr un mejoramiento técnico y una elevación de la rentabilidad del proyecto aún en el caso de que los problemas de crédito no sean totalmente resueltos y hagan difícil alcanzar el nivel de rendimientos previstos en el plazo de cuatro años. Sin embargo, es evidente, que la solución de los problemas de crédito permitirá lograr un avance mucho más rápido y significativo.

– El valor actual neto del proyecto es elevado en comparación con el valor actual de los costos del mismo. Los análisis de sensibilidad muestran que la elevada rentabilidad del proyecto se mantiene aún en el caso extremo antes mencionado, de duplicarse el plazo necesario para alcanzar los rendimientos previstos.

– La rentabilidad del proyecto calculada a precios económicos es ligeramente superior a la que resulta del cálculo a precios financieros. Dado que los cálculos efectuados se refieren no sólo a los agricultores atendidos directamente por la asistencia técnica sino también a los que se beneficiarán indirectamente de su influencia, la rentabilidad del proyecto desde el punto de vista de la economía nacional será más elevada que la rentabilidad desde el punto de vista de los agricultores directamente atendidos por el proyecto.

– Las principales limitantes adicionales que inciden sobre el proyecto (aparte de la insuficiencia de conocimientos agrotécnicos y capacidad empresarial) son las siguientes:

  - Escasez de créditos para los agricultores.
  - Falta de medios apropiados para garantizar una distribución correcta y confiable del agua de riego.

  Para garantizar un desarrollo rápido y armónico de la agricultura en las áreas del proyecto es imprescindible prestar la debida atención a los factores arriba mencionados.

- En las zonas del proyecto existen condiciones favorables para la constitución de explotaciones lecheras. Un análisis de prefactibilidad del ramo lechero, efectuado en el marco del presente estudio, arroja resultados positivos. Es de señalar, sin embargo, que el desarrollo de este ramo exigirá una intensa actividad de asistencia técnica. En otras palabras, conviene promover el desarrollo de este ramo durante el período en el cual se llevará a cabo en el proyecto una labor de asistencia técnica concentrada.

- Aparte de los beneficios calculados en la evaluación económica, el proyecto generará otros beneficios adicionales, a saber:
    - Influencia indirecta sobre otras zonas agrícolas próximas y, a más largo plazo, sobre el conjunto del país.
    - Mejoramiento de la información económica disponible, la cual permitirá una mejor planeación y administración económica de las unidades de producción atendidas por el proyecto, para mejor provecho de los propios agricultores y también de la economía nacional (por ejemplo, al permitir la selección de combinaciones de cultivos más favorables, con base en los resultados económicos).

CAPITULO G

CRÉDITO Y RIESGO

INDICE

		No. de Página
1.	INTRODUCCION	G-1
2.	LA PROBLEMATICA DEL CREDITO	G-1
3.	VOLUMEN DEL CREDITO	G-2
4.	PROBLEMAS DEL AGRICULTOR	G-3
5.	VALOR DE LA TIERRA	G-4
6.	TASA DE INTERES	G-4
7.	PROBLEMAS DE LOS BANCOS	G-5
8.	EL PAPEL DE LA ASISTENCIA TECNICA	G-6
9.	SEGURO DE GARANTIA DE PRESTAMO	G-7
10.	MEDIDA DEL RIESGO	G-8

G. CREDITO Y RIESGO

1. INTRODUCCION

El proyecto se enfrentó desde su inicio con la falta de implementación de un programa de crédito. Dentro del contexto del Proyecto Digua y Maule Norte, el crédito de operación es la necesidad más urgente. No existe una demanda inmediata de nuevas inversiones, pero en cambio hay gran presión por conseguir capital de operación para explotar los recursos disponibles. Ello no significa que no puedan realizarse nuevas inversiones, o renovarse las anteriores, sino que todavía pueden alcanzarse logros importantes con sólo invertir el suficiente capital de explotación.

La agricultura moderna no puede funcionar sin la ayuda del crédito, en todos los niveles. Es imposible obtener rendimientos suficientes para la comercialización sin el respaldo de capital de explotación, el cual sólo puede ser provisto en pequeña medida por el propio agricultor. Este debe contar para ello con acceso a una fuente de crédito, a fin de adquirir insumos y arrendar equipo o contratar los servicios necesarios. Cabe notar que el crédito no es sólo un problema de los pequeños agricultores; todos los productores, en todos los niveles, requieren crédito, ya que no pueden financiar sus actividades con sus propios medios.

En el ejercicio de su labor el agricultor afronta una serie de incertidumbres. Como ejemplo, cabe citar la posibilidad de comprar los insumos requeridos en tiempo oportuno, la disponibilidad de asistencia técnica, el crédito y la falta de seguridad con respecto a la situación del mercado. El riesgo es también un factor de incertidumbre, que puede ser expresado cuantitativamente bajo la forma de probabilidad. Un conocimiento claro del problema del riesgo es sumamente importante, principalmente como explicación del constante rechazo por parte de algunos agricultores de las recomendaciones que les ofrece la Asistencia Técnica.

Todas estas consideraciones involucran la definición de una forma de medición del riesgo. Los asesores de Tahal Consulting Engineers Ltd. iniciaron un estudio de la metodología más adecuada para medir el riesgo, pero para llegar a ello sería necesario disponer de datos cuantitativos de varios años que sirvan de base para una medición. Un segundo requisito es que la metodología empleada sea lo suficiente sencilla como para poder utilizarse en la práctica. La suspensión prematura del proyecto no permitió llegar a la definición final de una metodología que respondiera plenamente a estos criterios.

2. LA PROBLEMATICA DEL CREDITO

En la zona de Digua y Maule Norte, el problema del crédito es crucial ya que se refiere no tanto a la capacidad de adquirir los insumos más rentables en cantidades óptimas, sino más bien a la de adquirir el mínimo de insumos necesarios para obtener una producción básica. Numerosos agricultores que poseen predios con alto potencial de producción no tienen la posibilidad de cultivar la mayor parte de su terreno, por no disponer de recursos para adquirir semillas y fertilizantes. Muchos utilizan como semillas una parte de la cosecha anterior en lugar de semilla certificada, obteniendo rendimientos muy bajos, sin relación con el esfuerzo invertido. Por lo tanto, sin crédito suficiente sólo puede obtenerse de la asistencia técnica un provecho mínimo. La asistencia técnica puede mejorar el rendimiento de los cultivos, pero si no se produce o si la producción es muy escasa, es evidente que la asistencia técnica no puede causar efecto.

El Proyecto de Digua y Maule Norte se ha visto perjudicado por una discrepancia de tiempos. Antes del comienzo del proyecto de asistencia técnica se abrió una línea de crédito pero las condiciones de los préstamos eran tales que la gran mayoría de los agricultores no pudieron aprovechar el crédito; de todos modos, en la mayoría de los casos no habría podido ser aplicado en forma efectiva. El fondo de crédito no fue utilizado y resultó un fracaso.

3. VOLUMEN DEL CREDITO

A fin de considerar el problema en su perspectiva adecuada es importante tener una idea de las sumas involucradas. Las estimaciones presentadas a continuación (Cuadro G-1) fueron preparadas junto con las firmas encargadas de proveer la asistencia técnica y figuran en la "Evaluación económica del Programa de asistencia técnica", de agosto de 1979.

Las cifras del cuadro no incluyen inversiones en ganado u otros aspectos de crédito pecuario.

Cuadro G-1: Estimación general del volumen de crédito

	1978/1979	1982/1983
Suma total del crédito operativo (US$)	1.700.000	2.700.000
Area beneficiada (ha)	17.200	17.200
No. de predios	2.000	2.000
Crédito promedio por ha (US$)	99	157
Crédito promedio por predio (US$)	850	1.350
Beneficio bruto promedio por ha (US$)	171	306

Evidentemente, estas cifras son muy bajas. Un promedio de US$ 157 por ha en una etapa avanzada del proyecto se considera una cifra reducida. La mayoría de los planificadores usan por lo menos el doble de esa cifra como promedio. Las cifras empleadas serían el mínimo indispensable e incluyen sólo lo necesario para la compra de insumos. La labor familiar y la retribución en especial a los campesinos no fueron incluidos en el cálculo de costos. No se consideró tampoco los volúmenes óptimos de insumos, sino que para reducir los gastos se consideró la cantidad mínima que podría tener un efecto significativo, aún cuando ésta se encuentra por debajo del nivel de lo recomendado generalmente en la agricultura moderna.

Este enfoque fue adoptado por considerarse el más práctico. Los bancos no están dispuestos a adelantar grandes sumas a agricultores que aún deben mostrar su habilidad y, por otra parte, los agricultores no se muestran dispuestos a asumir fuertes obligaciones financieras que les parecen riesgosas. Por lo tanto, es inútil recomendar montos de crédito más elevados.

4. PROBLEMAS DEL AGRICULTOR

El Informe sobre Crédito de diciembre de 1978* señalaba que el interés y la capacidad de los agricultores para obtener crédito podían ser afectados por los siguientes factores:

- Incertidumbre de que el ingreso de los cultivos sea efectivamente alto.
- Recelo de los agricultores de hipotecar su propiedad en prenda del préstamo, arriesgando así su futuro.
- Complicaciones y pérdida de tiempo que requiere la tramitación de los créditos.
- Alto costo de la obtención del préstamo (aparte de los intereses propiamente dichos).
- Incapacidad de los agricultores de presentar garantías satisfactorias.
- Deudas anteriores que pueden incapacitarlos para la obtención de nuevos préstamos.

El temor del agricultor a arriesgar su propiedad para lograr eventuales beneficios es comprensible si se considera que el agricultor opera a nivel de subsistencia. Ello implica un riesgo demasiado grande y por lo tanto deben hallarse soluciones alternativas, ya que muy pocas veces el agricultor posee algún patrimonio fuera de su tierra, que pueda ofrecer como garantía.

No obstante, el problema principal reside en aquellos agricultores que, estando convencidos de las ventajas del crédito y estando dispuestos a asumir los riesgos, no logran con todo obtener crédito. Así, por ejemplo, en el informe antes mencionado se indicaba que el tiempo requerido para la obtención de un préstamo solía ser no menor de tres meses y el costo del registro de una hipoteca sobre una propiedad de un valor de US$ 12.000 alcanzaba a cerca de US$ 250 (costos de negociación del préstamo y preparación de las garantías, sin incluir el interés y los cargos sobre el préstamo). También está demostrado que el valor de la tierra no es alto y muchas veces no es suficiente como garantía satisfactoria. Además, de un 30 a 40% de los agricultores de la zona no pueden obtener préstamos de los bancos, debido a sus antecedentes de deudas morosas.

La experiencia demuestra que el problema principal del crédito agrícola no reside en la tasa de interés, sino en las dificultades para su obtención. Ello resulta evidente por el simple hecho de que los agricultores en el Proyecto Digua y Maule Norte no aprovecharon el crédito que se les ofrecía a una tasa de interés muy atractiva, bien porque fueron rechazados por los bancos como clientes, bien porque no solicitaron préstamos, sabiendo de antemano que serían rechazados. El obstáculo principal para la obtención del crédito es, pues, la falta de garantías.

* Análisis preliminar del problema del crédito en Digua y Maule Norte. Diciembre 1978. Tahal Consulting Engineers Ltd.

5. VALOR DE LA TIERRA

El valor de la tierra reviste gran importancia para la obtención de préstamos con garantía hipotecaria. Según ya se ha dicho, este valor no es alto y en algunas ocasiones puede incluso aparecer como negativo, como consecuencia del método de cálculo utilizado.

Al calcular el valor de un predio como garantía hipotecaria, la deuda total al Estado por concepto de la propiedad es deducida del valor comercial del predio. En el sector reformado, los valores de los predios repartidos a los agricultores en los años 1974 a 1977 fueron fijados por tasadores y aparecen, con el reajuste correspondiente, en los ficheros de ODENA; casi toda esa suma es todavía adeudada a ODENA (sucesora de la Corporación de Reforma Agraria), o sea al Estado.

No se han encontrado datos disponibles de los valores de la tierra que pudieran servir de indicador de la evolución de los precios de los terrenos en el transcurso del tiempo. Sin embargo, SII y ODENA emplean un método de reajuste bien determinado. Para los fines de una evaluación básica, se aplica el aumento del IPC (Indice de los Precios al Consumidor). Desde 1975 a 1979 los valores de la tierra usados por SII han aumentado en 2575% . Por otra parte los datos que figuran en algunas tasaciones de tierras realizadas por el Banco del Estado de Chile en Talca indican que los valores comerciales en la séptima región, durante el mismo período, se elevaron en sólo 1500% aproximadamente. Si éste es un índice típico, resulta que el valor oficial, que es el de la deuda de los agricultores, aumenta más rápidamente que el valor comercial. Si el banco descuenta del valor del predio en el mercado la suma adeudada, pudiera encontrarse, pues, con un valor negativo, en favor del cual evidentemente no puede ofrecer un préstamo.

Este es un grave problema que se presenta en la agricultura y que debe ser investigado con todas sus implicaciones, ya que actualmente constituye un serio obstáculo para el crédito agrícola.

6. TASA DE INTERES

Desde el punto de vista del agricultor, el problema fundamental en cuanto a crédito es el de poder obtenerlo en tiempo oportuno y no tanto la tasa de interés que debería pagar, como suele suponerse. Como ilustración de lo dicho cabe mencionar el arreglo, bastante usual en la zona del proyecto, según el cual el agricultor recibe un préstamo para cubrir la compra de todos sus insumos y él se compromete a pagar dicha suma al término de la temporada, excluyendo el precio de la semilla, así como un 50% del balance de la producción. En este tipo de arreglo, el agricultor puede de hecho estar pagando una tasa de interés de varios cientos por ciento, dependiendo del cultivo. Este es un ejemplo extremo, pero sirve para ilustrar la disposición del agricultor a pagar, en caso necesario, tasas de interés elevadas si cree que ello puede redundar en su beneficio, aún cuando lo considere injusto. Por ello, en ocasiones llega a comprometerse con un interés exageradamente elevado.

En el proyecto aquí considerado, y en muchos otros de índole similar, la tasa de interés tiene una significación económica limitada. De acuerdo a los cálculos económicos efectuados para determinar los costos de producción en el proyecto (Capítulo F), los pagos por concepto de intereses representan no más del 3% en promedio del monto total de costos (Cuadro G-2). La duplicación de la tasa de interés utilizada en los cálculos, del 15% al 30% , incrementaría el monto de los intereses a un 9% del costo total. Asimismo, de las pruebas de sensibilidad que figuran en la evaluación económica resulta que si la tasa de interés aumentase al 25% , el valor neto actual del proyecto se reduciría en no más de un 30%.

Cuadro G-2: Costos e ingresos de cultivos por ha (1982/83) - Nivel mediano*

Cultivo	(1) Crédito (= costo de todos los insumos adquiridos) (US$)	(2) Interés (15% , 5,5 meses) (US$)	(3) Total de costos (US$)	(4) Intereses como %de costo total (%)
Arroz	139	9,50	331	3
Frejol	123	8,50	236	4
Maíz	84	5,80	260	2
Maravilla	102	7,05	265	3
Papa	395	27,20	655	4
Trigo	143	9,80	255	4

* Según "Evaluación económica del programa de asistencia técnica", agosto de 1979.

Por otra parte, es evidente que los préstamos a bajo interés, cuando son casi imposibles de obtener, poco o nada contribuyen al bienestar social o al progreso económico del agricultor. Es un hecho que los bancos generalmente promueven con muy poco entusiasmo los programas de crédito a bajo interés y en consecuencia el impacto efectivo de tales programas en la práctica resulta ser sumamente limitado.

En conclusión, cabe afirmar que al elaborar programas de crédito para el desarrollo de las zonas de Digua y Maule Norte conviene concentrar los esfuerzos en asegurar la disponibilidad y facilidad de obtención de los prestamos más bien que en el logro de tasas de interés muy bajas, que a la larga podrían resultar contraproducentes.

7. PROBLEMAS DE LOS BANCOS

Sería erróneo considerar al banco como un elemento esencialmente antagónico en el contexto de los programas de crédito agrícola. El banco debe ser una institución viable, cuya función es la de proteger sus recursos propios y los de sus clientes. Los bancos y las instituciones gubernamentales han tenido experiencias desfavorables con los préstamos a la agricultura en general y a pequeños agricultores en particular. En muchos casos ello se debió a programas de crédito mal planeados o manejados en forma inadecuada, a condiciones anómalas o difíciles de mercado y al hecho de que el crédito no era acompañado por ninguna forma de asistencia técnica a los agricultores, quienes en su mayor parte no estaban suficientemente capacitados para usarlo en su propio beneficio. Sean cuales fueren las causas de ello, la mayoría de los bancos han tenido experiencias desagradables y en consecuencia se están alejando de programas de crédito para pequeños agricultores; cuando se avienen a promoverlos, los términos y condiciones de los mismos son muy rigurosos. Desde el punto de vista de vista del banco, el problema principal es el de asegurarse de que el principal y los intereses sean pagados a su debido tiempo, y de que el riego incurrido en la transacción no sea excesivo.

El banco adopta esencialmente tres criterios para considerar las solicitudes de crédito:

- Los antecedentes y la credibilidad del solicitante.
- Su capacidad de endeudamiento.
- La factibilidad del proyecto para el cual se solicita el préstamo.

Si en el pasado el agricultor no cumplió sus obligaciones con el banco u otra institución financiera o estatal, no se lo toma en consideración como prestatario. Además, muchos bancos exigen prueba de que el agricultor está al día con el pago de sus impuestos. Si su solicitud es rechazada, el agricultor puede dirigirse directamente a la oficina central en Santiago para presentar su caso a reconsideración, pero naturalmente muy pocos siguen este camino.

Si los antecedentes del solicitante son inmaculados, el banco estudiará su capacidad de endeudamiento. Esta puede entenderse como la capacidad del prestatario de reembolsar los préstamos con sus ingresos actuales, quedándole además fondos suficientes para sus necesidades personales y de negocios. Para ello, el banco debe estar seguro de que el proyecto se realiza efectivamente en la forma en que fue aprobado, pero en la práctica, el banco nunca está seguro de ello. La supervisión para este fin es muy costosa y por lo tanto no se realiza más de una visita de campo durante la temporada. En caso de hallarse que el programa aprobado no se lleva a cabo, se interrumpen los desembolsos. Esto es contraproducente ya que afecta todo proyecto que el prestatario haya emprendido y a su vez afecta en forma negativa su capacidad de pago.

Ante estas dificultades, el banco generalmente prefiere contar con una firma garantía, que muy a menudo consiste en una hipoteca, o hipoteca prendaria, que puede ser concretada en cualquier oportunidad. Así pues, el banco define la capacidad de endeudamiento con referencia al valor de la propiedad del prestatario, que debe exceder en por lo menos un tercio y generalmente en una mitad, el valor del préstamo.

8. EL PAPEL DE LA ASISTENCIA TECNICA

Un buen sistema de asistencia técnica por sí mismo reduce los riesgos y por lo tanto representa una buena forma de garantía pero, por supuesto, ésta no es absoluta ya que aún un programa adecuado no puede garantizar la obtención de precios altos o que las condiciones climáticas serán propicias. No obstante, en casos en que el incumplimiento no se deba al agricultor, los bancos generalmente se hallan dispuestos a negociar nuevamente la duración del préstamo. Por lo tanto, se sugiere que la entidad encargada de conceder el préstamo requiera de sus clientes la adquisición de la asistencia técnica de una firma de confianza. En este caso, se podrían aceptar como garantía los pagarés de los agricultores, respaldados por el servicio de asistencia técnica ofrecido por una firma respetable, que presentará las recomendaciones pertinentes. Esto es básicamente lo que el INDAP hace, facilitando un "paquete" de insumos y asistencia técnica a agricultores en los que deposita su confianza y así se reduce el riesgo y se aceptan los pagarés como garantía. Es importante integrar en el proyecto a las autoridades de los bancos y familiarizarlas con los métodos empleados, a fin de poder llevar a cabo discusiones para la promoción de este enfoque.

Dado que en el futuro la asistencia técnica no será gratuita, se debe asegurar la concesión de este servicio a los agricultores. Esto debe ser un prerrequisito para el otorgamiento de crédito, y los bancos debieran poder exigirlo a sus clientes, siempre y cuando este servicio sea provisto por el banco o una tercera parte, y que se otorgue a un nivel satisfactorio. Esta última condición es sumamente importante, ya que si la asistencia técnica es deficiente el agricultor no por ello queda eximido de su obligación de reembolsar el préstamo, pero no obtiene una buena cosecha que le permita pagarlo.

9. SEGURO DE GARANTIA DE PRESTAMO

De lo dicho hasta aquí resulta que los negocios e instituciones que tienen interés directo en el crédito por una razón u otra, o que están familiarizados en forma personal o semi-personal con los prestatarios, deben ser alentados a participar en el proceso de otorgamiento. No obstante, cuando el número de prestatarios que obtienen crédito de una fuente determinada es pequeña, el riesgo puede ser mayor. Por ejemplo: si un otorgante concede dos préstamos y uno de los prestatarios deja de pagar, la pérdida incurrida es de 50% , aún cuando dentro de toda la población existe sólo un 5% de probabilidad de deudas morosas. La solución en este caso reside en mayores cifras. Si la probabilidad de deudas morosas en toda la población es de X, entonces si un solo prestamista concediera todos los préstamos, su riesgo también sería de X.

No se sugiere aquí que todos los préstamos sean concedidos por una sola institución, sino que, por el contrario, es deseable que exista la mayor cantidad posible de fuentes de crédito, tanto para facilitar su obtención por los agricultores como para crear cierto tipo de competencia en el mercado. Lo que se propone es crear un fondo de seguros de garantía para ayudar a cubrir el riesgo que corre el acreedor, aumentando la disponibilidad del crédito a los agricultores que no tienen suficientes garantías aceptables por una entidad bancaria. Quienes conceden los créditos deben tener acceso a estos planes de seguro. Las reglas de operación exactas deberán ser fijadas más adelante, pero en general seguirán el molde que se describe a continuación.

El agricultor que solicite un préstamo de cualquier fuente presentará sus garantías y si éstas fueren insuficientes el prestamista podría ofrecerle la opción de un aumento de la tasa de interés para cubrir el costo del seguro contra deudas morosas eventuales. La prima sería calculada por el fondo en base al análisis del riesgo general y en función de la duración del préstamo. El prestamista se proveería entonces del seguro de garantía, siendo él el beneficiario en caso de incumplimiento de la deuda.

Aunque existe cierta posibilidad de abuso del seguro de garantía ello no es causa suficiente para rechazarlo, ya que puede ser preparado con suficientes resguardos y ser mejorado gradualmente, a medida que se logre más experiencia al respecto. Para evitar la posibilidad de un "arreglo" entre el prestamista y el prestatario, el seguro de garantía debe cubrir menos del 100% de los fondos no recolectados, o sea alrededor del 75%, suma que también podría pagarse después de transcurrido un período razonable de recaudación y una vez demostrada la imposibilidad de la renegociación del préstamo y de efectuados todos los intentos posibles para recaudar la deuda.

Se considera que esta medida es sumamente importante, dado que el problema de las garantías es la limitación principal del crédito, y ello puede abrir nuevas posibilidades a los agricultores que actualmente no pueden solicitar crédito. Si se proyecta en forma adecuada, esta medida puede tener la ventaja adicional de constituir un sistema rápido de distribución del crédito. Para ello se sugiere que los planificadores estudien los programas similares que ya han sido implementados en otros países.

10. MEDIDA DEL RIESGO

El cálculo presentado a continuación es empleado como patrón para la medida del riesgo por los bancos y otras entidades que otorgan crédito. En la "Evaluación Económica" del Programa de asistencia técnica de agosto de 1979 figuran datos que se resumen en el Cuadro G-3.

Cuadro G-3: Indicador de riesgo del crédito para distintos cultivos (1982-1983)

Cultivo	Total costos	Costo de insumos adquiridos	Utilidad bruta	Relación costo total/ utilidad bruta	Relación crédito/ utilidad bruta*
A. AGRICULTORES DE NIVEL ALTO					
Arroz	429	217	508	1:1,2	1:2,3
Frejol	329	211	325	1:1,0	1:1,5
Maíz	478	263	420	1:0,9	1:1,6
Maravilla	359	169	391	1:1,0	1:2,3
Papa	1,069	729	1,621	1:1,5	1:2,2
Trigo	361	245	315	1:0,9	1:1.3
B. AGRICULTORES DE NIVEL BAJO					
Arroz	260	84	255	1:1.0	1:3,0
Frejol	185	73	156	1:0,8	1:2,1
Maíz	202	45	48	1:0,2	1:1,0
Maravilla	206	58	153	1:0,7	1:2,6
Papa	465	239	513	1:1,1	1:2,2
Trigo	152	44	89	0:0,6	1:2,0

* Esta relación constituye un indicador del riesgo del crédito, según se explica en el texto.

Considerando la columna intitulada "Relación crédito/utilidad bruta" en la Sección A "Agricultores de nivel alto" del cuadro, se observan valores comprendidos entre 1:1,3 y 1:2,3. En el caso del segundo valor, el monto del crédito es menor en relación a la utilidad previsible que en el caso del primer valor. Esto representa un indicador del riesgo, que tiene interés tanto para el agricultor como para el banco. Las cifras indican que el crédito con índice 1:2,3 tiene mayor margen de seguridad que el de índice 1:1,3. Así, por ejemplo, si los precios de la maravilla bajaran, el agricultor podría aún reembolsar el crédito, siempre que la baja no fuera excesiva; en el caso del trigo, en cambio, una baja mínima de los precios dejaría al préstamo malparado.

Para el grupo de agricultores de nivel bajo, los resultados son diferentes. El trigo es un cultivo poco arriesgado, ya que los insumos adquiridos constituyen una pequeña parte del total de costos, mientras que el maíz resulta poco atractivo por ser el riesgo mucho mayor.

Al proceder a la evaluación de una solicitud de crédito, el riesgo involucrado en el proyecto debe ser una consideración importante. El agricultor seguramente prefiere un proyecto menos riesgoso, cuando los demás elementos son iguales, o por lo menos tratará de sopesar el riesgo con la utilidad. El banco también desea mantener el riesgo a un nivel mínimo y entre diversos proyectos similarmente rentables seleccionará el que tiene menos posibilidades de causar deudas morosas. Si se aplica el indicador antes descrito se pueden mejorar las decisiones de ambas partes interesadas.

CAPITULO H

MEJORAMIENTO DE LAS PRACTICAS AGRICOLAS

INDICE

		No. de Página
1.	INTRODUCCION	H-1
2.	FACTORES QUE LIMITAN LA INTRODUCCION DE MEJORAS	H-1
	2.1 Naturaleza de los factores limitantes	H-1
	2.2 Nivel de escolaridad del agricultor	H-2
	2.3 Restricciones psicológicas	H-3
	2.4 Problemas de mano de obra	H-4
3.	RECOMENDACIONES ACERCA DEL MEJORAMIENTO DE PRACTICAS AGRICOLAS	H-5
	3.1 Origen de las prácticas tradicionales	H-5
	3.2 La costumbre de la pica tardía	H-5
	3.3 La costumbre del riego "según las plantas"	H-6
	3.4 La costumbre de "dejar el suelo que se queme"	H-7
	3.5 La costumbre de "arada tardía de parcelas destinadas a chacras"	H-7
	3.6 La costumbre de "arada y cruza" y la costumbre de "siembra profunda"	H-8
	3.7 Aplicación errónea de fertilizantes	H-9
	3.8 Aplicación inoportuna de herbicidas de hoja ancha en el cultivo del trigo	H-9
4.	MEJORAMIENTO DE LAS PRACTICAS DE RIEGO	H-10
	4.1 Modalidad de riego	H-10
	4.2 Preparación del suelo para el regadío	H-11
	4.3 Riego por tendido	H-11
	4.4 Riego por surcos	H-11
	4.5 Riego por inundación controlada	H-12

FIGURAS

		Después de pág.
H-1	Requerimiento y disponibilidad estacional de mano de obra	H-4

H. MEJORAMIENTO DE LAS PRACTICAS AGRICOLAS

1. INTRODUCCION

Uno de los objetivos del Programa de Asistencia Técnica aquí considerado consistió en elaborar recomendaciones con respecto al mejoramiento de las prácticas agrícolas usualmente aplicadas en las regiones de Maule Norte y Digua. Estas recomendaciones debían ser difundidas entre los agricultores, aplicando para ello una metodología apropiada, según lo expresado en capítulos anteriores de este informe.

Al intentar definir un conjunto de recomendaciones apropiadas a las condiciones de los agricultores de las regiones consideradas, resulta evidente que éstas deben corresponder a las posibilidades reales del agricultor. En los círculos profesionales de Chile existe un amplio conocimiento de las tecnologías agrícolas más avanzadas, pero la introducción de éstas en forma directa e inmediata, en regiones con características tales como las de Maule Norte y Digua, obviamente no es viable, ya que el agricultor no está en condiciones de poder aplicarlas, por distintas razones y en particular por falta de medios y de conocimientos suficientes. Un breve análisis de los factores que limitan la introducción de mejoras agrotécnicas en las regiones estudiadas se presenta en la Sección 2 de este capítulo.

Como base para definir las recomendaciones que puedan introducirse con probabilidades de éxito es preciso, además, conocer de cerca la problemática agrícola de la región considerada. Según se ha señalado en otros capítulos del informe, la primera parte del programa de asistencia técnica se dedicó a un estudio de las condiciones existentes, el cual se llevó a cabo a través de giras de campo, análisis de los estudios anteriores realizados en la zona, y ejecución de encuestas directas por las firmas consultoras. De este modo se definió un conjunto de temas en los que convenía concentrar las labores de asistencia técnica, parte de ellos de carácter general y parte de ellos específicos de cultivos determinados. En la Sección 3 de este capítulo se resumen las recomendaciones generales de mayor importancia, referentes al mejoramiento de las prácticas agrícolas usuales en las regiones de Maule Norte y Digua. Como complemento de ello se presentan en la Sección 4 algunas recomendaciones de gran importancia que atañen al mejoramiento de las prácticas de riego y que han sido extraídas del estudio preparado simultáneamente con el presente informe sobre los problemas de riego en dichas regiones*.

2. FACTORES QUE LIMITAN LA INTRODUCCION DE MEJORAS

2.1 Naturaleza de los factores limitantes

La implantación de mejoras agrotécnicas en las regiones en estudio se ve limitada por diversos factores, que conviene analizar cuidadosamente, ya que de ellos depende en buena medida el éxito futuro de cualquier programa de desarrollo. Dichos factores pueden agruparse en varias categorías, a saber:

* Proyectos Maule Norte y Digua – Préstamo BID No. 471/SF/CH.Consultoría en Técnicas de Riego y Campos Demostrativos, por Fadrique Otero.

a) Falta de medios materiales, o en otras palabras de capital y/o de crédito suficientes para adquirir insumos, equipos, instalaciones, etc., que se requieren para una producción altamente tecnificada. Los problemas que se suscitan en relación con el crédito en las regiones estudiadas han sido examinados en el Capítulo G de este informe.

b) Limitaciones técnicas, tales como las dictadas por las características de los suelos y del clima, las disponibilidades de agua, etc. Aunque estos factores revisten una importancia decisiva, su análisis rebasa evidentemente los límites de un estudio como el presente.

c) Falta de conocimientos técnicos por parte de los agricultores para poder utilizar cabalmente medios de producción más tecnificada. El objetivo de la asistencia técnica consiste en proporcionar al agricultor los conocimientos necesarios para asegurar su progreso gradual. Sin embargo, la transmisión de estos conocimientos se ve obstaculizada, en las regiones incluidas en el proyecto, por un factor adicional, a saber:

d) Insuficiente capacidad del agricultor para asimilar tecnologías complejas, a consecuencia de un nivel bajo de escolaridad.

e) Factores psicológicos, que ocasionan una renuencia del agricultor a aceptar las recomendaciones de los agentes de asistencia técnica.

f) Dificultades relacionadas con la disponibilidad de mano de obra de los predios incluidos en el Programa de Asistencia Técnica.

A continuación se analizan con mayor amplitud los tres últimos factores.

2.2 Nivel de escolaridad del agricultor

Los diagnósticos de las firmas consultoras muestran la siguiente situación en la educación escolar de los agricultores:

Cuadro H-1: Nivel de escolaridad de los agricultores

Nivel de escolaridad	Digua Inagro	Maule Norte Agroingeniería	Maule Norte Coop. de Riego	Total Encuestados No.	Total Encuestados %
Con educación	547	461	333	1.341	68
1° - 3°	246	207	150	603	32
4° - 6°	268	226	163	657	33
7°- 8° y Ens.Sup.	33	28	20	81	4
Sin educación	178	256	195	629	32
Total	725	717	528	1.970	100

Es evidente que la gran mayoría de los agricultores, 63% del total, tienen educación escolar inferior al 3er grado de educación básica. Solamente un 4% tiene educación básica completa y alguna educación de nivel medio. Esta situación representa una restricción en la adopción de nuevas tecnologías, por las razones que se exponen a continuación.

El hábito de razonamiento teórico y abstracción en la percepción de nuevas alternativas, que se desarrolla en el curso de largos años de educación escolar, es ajeno a la forma de pensar de la mayoría de los agricultores. Por consiguiente, les resulta difícil comparar situaciones hipotéticas y analizar las posibles ventajas o complicaciones que acarreará determinada acción, para tomar decisiones en consecuencia. De allí deriva su temor a intentar cualquier cambio en una situación conocida y el sentimiento de riesgo exagerado al hacer este intento.

Por otra parte, la educación escolar trata de introducir la comprensión de procesos biológicos y físicos internos e invisibles, a través de ensayos simples, mostrando y analizando procesos como absorción, solución, germinación, reacciones químicas simples, procesos de difusión y ósmosis, etc. Sin este conocimiento simple, la comprensión de los procesos básicos de crecimiento y nutrición, o del complejo de relación suelo-agua-planta, depende exclusivamente de interpretaciones de la manifestación externa de estos procesos.

La percepción de algunos cambios importantes se reduce, también, por no poderse comprender su influencia y relación con los procesos invisibles de producción. Como resultado de la deficiente capacidad de análisis que posee el agricultor, debido a su bajo nivel de escolaridad, la noción causa-consecuencia no se percibe en forma de relación simple: si el agricultor "le va bien" o "le va mal", ello no es consecuencia directa de su conducta.

Para el agricultor, existen varias razones adicionales ajenas y no la causa directa evidente. Estas razones pueden parecerle más poderosas que la propia causa directa.

2.3 Restricciones psicológicas

La influencia de factores psicológicos en la adopción de nuevas tecnologías es un tema de gran amplitud, al que se han dedicado muchos estudios detallados. Dentro del breve análisis aquí presentado, se mencionan algunos factores que se detectaron en este proyecto como posibles inhibidores del proceso de adopción de innovaciones por parte de los agricultores.

El temor de fracasar y la frustación repetida

Se ha mencionado ya el temor de alterar cualquier situación conocida con la introducción de innovaciones. Además, el proceso de toma de decisiones es moderado y frenado por la extrema inseguridad que siente el agricultor al enfrentarse con las consecuencias de decisiones incorrectas. En otras palabras, el temor de fracasar es el factor más potente en la toma de decisiones.

Una causa por la cual el temor al fracaso se ha convertido en factor tan importante es la sensación de frustración repetida. Los agricultores se sienten marginados y abandonados por todos los sistemas de apoyo que en el pasado les ofrecieron en forma paternalista tantas formas de desarrollo rápido y fácil. Muchos programas y proyectos han fracasado, comenzando algún intento de cambio y dejándolo luego en colapso total.

Por otra parte, el agricultor se ve muy vulnerable y afectado por su descapitalización, que no le permite intentar ninguna acción que dé resultados altamente seguros de éxito.

Basándose, entonces, en su experiencia de fluctuación, inestabilidad y fracasos repetidos, el pequeño agricultor prefiere no arriesgarse y escucha con mucha desconfianza las sugerencias de los agentes de extensión, gente que viene y se va.

Conformismo e individualismo del agricultor

El conformismo puede ser un factor inhibidor, cuando indica una deficiencia en la capacidad de autocrítica y la aceptación automática de un nivel muy bajo de logros. Se produce entonces un círculo de inercia de reafirmación, donde cualquier nivel de resultados de determinada conducta reafirma automáticamente la conformidad del agricultor con su situación e impide todo intento de cambio.

El exceso de individualismo restringe los procesos de adopción cuando actúa como factor aislador en la irradiación e imitación de innovaciones por vecinos de la misma población. También puede ser considerado como factor inhibidor del proceso de desarrollo, cuando impide la organización autónoma para fines de colaboración en tareas difíciles de interés común. Estos dos casos existen en el sector de pequeños agricultores en Chile y representan una restricción grave.

Una causa de la inexistencia de cooperación a nivel de poblaciones (ex-asentamientos), a pesar de todos los intentos hechos en este sentido en el pasado, parece ser el origen diverso de los asentados durante el proceso de la Reforma Agraria. Existen muy pocos datos confiables en el proyecto y en las encuestas no se recogió este antecedente. Aparentemente, la tensión creada por la incorporación a un asentamiento de personas originalmente ajenas al mismo incrementó y agudizó el individualismo típico "normal" del agricultor chileno.

2.4 Problemas de mano de obra

Todos los estudios y diagnósticos relativos a la mano de obra muestran, basándose en cifras promedio, una subutilización relativa de la mano de obra en el sector de pequeños agricultores. La conclusión que alcanzan es que ello no representa una restricción importante. Sin embargo, la realidad es distinta, ya que en dos o tres épocas del año existe un claro déficit en la mano de obra disponible del grupo familiar, déficit que obliga al pequeño agricultor a contratar mano de obra extrafamiliar. En caso de que no disponga de suficientes recursos financieros, el agricultor tendrá que postergar algunas labores que exigen mucha mano de obra, con graves consecuencias en los rendimientos potenciales de sus cultivos.

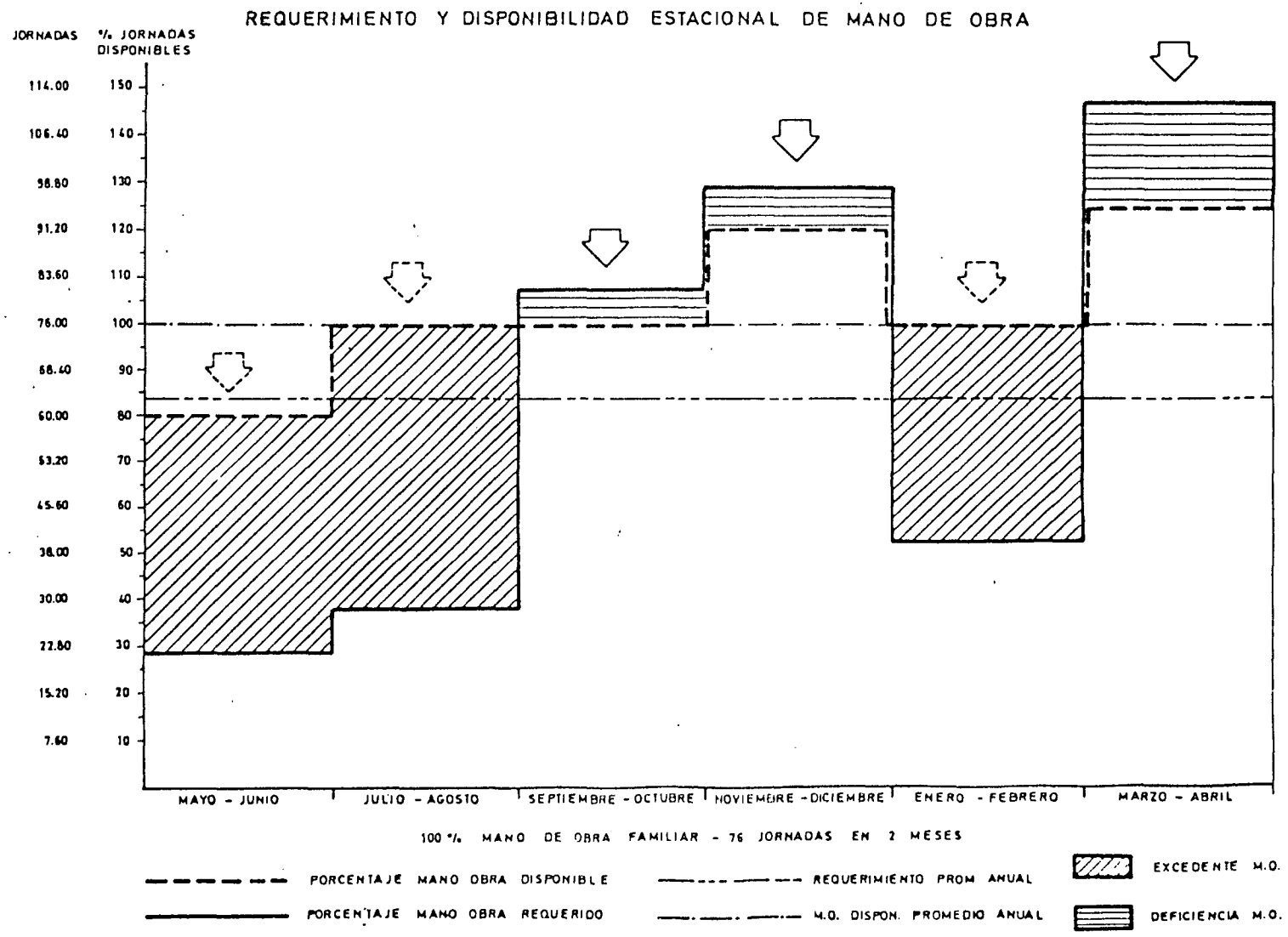
Un estudio realizado en el marco del presente proyecto sobre la distribución estacional de la demanda de mano de obra, muestra que si bien en promedio anual existe subutilización de la mano de obra disponible, en el transcurso del año se presentan en un predio típico tres períodos de déficit de mano de obra, según se muestra en forma esquemática en el gráfico de la Figura H-1*.

Una deficiencia de 5,5 jornadas de mano de obra disponible ocurre en los meses de septiembre-octubre. Esta es la época de preparación de suelo de todos los cultivos de chacra y la siembra de arroz, maravilla y frejol de consumo. Es muy probable que la mayoría de los agricultores supere esta leve deficiencia exigiendo más ayuda de su grupo familiar, pero muchos se atrasan en la siembra de arroz y maravilla, con una influencia negativa sobre los rendimientos. Además, el temor de atrasarse provoca cierta negligencia en la labor de preparación de la cama de semilla. Este hecho es aún más grave en los suelos problemáticos, que exigen más trabajo para llegar a resultados satisfactorios.

Los meses de noviembre a diciembre presentan un déficit mayor, de unas 22 jornadas, o sea un 29% de la mano de obra disponible del grupo familiar. Esta es la época de siembra de frejol de exportación (noviembre), la siembra y trasplante de papas y hortalizas y el fin de la siembra de todas las chacras. Con el raleo y control de maleza (pica) comienzan los trabajos de surcado y largas horas dedicadas al riego. Esta es una etapa decisiva en el resultado de la siembra. De la ejecución oportuna y exacta de las diferentes

* Un resumen de los resultados del estudio aparece en el Anexo IV.

FIGURA H-1


REQUERIMIENTO Y DISPONIBILIDAD ESTACIONAL DE MANO DE OBRA
JORNADAS
% JORNADAS DISPONIBLES
114.00
106.40
98.80
91.20
83.60
76.00
68.40
60.00
53.20
45.60
38.00
30.00
22.80
15.20
7.60
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
MAYO - JUNIO
JULIO - AGOSTO
SEPTIEMBRE - OCTUBRE
NOVIEMBRE - DICIEMBRE
ENERO - FEBRERO
MARZO - ABRIL
100 % MANO DE OBRA FAMILIAR - 76 JORNADAS EN 2 MESES
PORCENTAJE MANO OBRA DISPONIBLE
PORCENTAJE MANO OBRA REQUERIDO
REQUERIMIENTO PROM ANUAL
M.O. DISPON. PROMEDIO ANUAL
EXCEDENTE M.O.
DEFICIENCIA M.O.

labores depende el éxito o fracaso de la temporada, pero en realidad es muy común observar en esta etapa un atraso general en las labores principales. El déficit antes mencionado ya no se puede completar con el trabajo del agricultor y su familia. Para cumplir con las faenas agrícolas vitales de esta época, el agricultor debe usar mano de obra contratada. El momento adecuado de decidir efectuar el *gasto adicional* depende exclusivamente de la evaluación del *grado de urgencia* de la situación de enmalezamiento, tamaño de plantas para raleo, primer riego, etc. La decisión es bastante dura para el agricultor por su precaria situación monetaria y en consecuencia tiende a postergarla lo más posible. Las consecuencias del atraso ocasionado por la incapacidad de tomar una decisión oportuna son patentes. El raleo se hace cuando las plantas llegaron a un estado vegetativo avanzado, con daños a las raíces de la población restante; la pica requiere entonces 5 a 6 veces más mano de obra que en el momento oportuno; el trabajo es más demorado y se agrava el daño producido por las malezas y como consecuencia se atrasa el primer riego en las chacras. Este se aplica, en general, después del término completo de la primera pica, cuando ya existen síntomas muy evidentes de deficiencia hídrica aguda en las plantas.

Esta situación es una de las limitaciones más graves en la introducción de tecnología avanzada en este sector rural. Debido a ello, gran parte del efecto de los insumos utilizados –fertilizantes, herbicidas, etc.– tiende a perderse.

Los meses de marzo a abril, que corresponden al período de la cosecha, son la tercera época de alta demanda de mano de obra. En estos meses la restricción es clara para el agricultor, ya que la necesidad es evidente e inflexible, pero puede contar con el ingreso de su cosecha para financiar la contratación de mano de obra adicional.

En resumen, los intentos de introducir, mediante el crédito, insumos modernos y mecanización, sin cambiar la estructura y los hábitos agrícolas que se formaron como consecuencia de largos años de incidencia de estas condiciones, a menudo fracasan y agravan la descapitalización crónica del agricultor.

3. RECOMENDACIONES ACERCA DEL MEJORAMIENTO DE PRACTICAS AGRICOLAS

3.1 Origen de las prácticas tradicionales

Cualquier programa de acción innovadora que pretenda introducir cambios de conducta en su población objetivo, se enfrenta con la resistencia natural de la inercia de costumbres y rutina, que es denominada "la manera tradicional de hacer las cosas". En Maule Norte, con los parceleros asignatarios de la Reforma Agraria, una parte principal de estas costumbres proviene de las instrucciones y la enseñanza tradicional del ex-patrón a sus obreros e inquilinos.

A continuación se describen algunas de estas costumbres, con sus causas y sus consecuencias en la agrotécnica tradicional, así como algunas proposiciones para su solución práctica.

3.2 La costumbre de la pica tardía

En general los agricultores demoran el comienzo de la primera pica (que en las chacras es el método más común de control de malezas), hasta 40-50 días después de la siembra, cuando la parcela ya está completamente infectada de maleza. Las razones de ello son las siguientes:

- Los agricultores no disponen de herramientas adecuadas para esta labor. Emplean un azadón pesado de 15-20 cm de ancho y por esto tienen que esperar, como lo expresan ellos, "hasta que se afirme la tierra y crezcan un poco las plantas". Además, no poseen idea clara del tamaño y localización exacta de las plantas.
- No existe entre los agricultores la clara conciencia del daño inmediato de la competencia de las malezas. El control de maleza se percibe más que todo como una limpieza superficial "para que las malezas no tapen el cultivo" y perjudiquen la cosecha en forma física. No existe tampoco material de divulgación de nivel apropiado al de los agricultores, para demostrar claramente el daño económico de la competencia de maleza en los diferentes cultivos.

Las consecuencias principales de esta práctica pueden resumirse así:

- Muy temprano se produce grave daño de infestación con maleza, y se pierde parte del efecto de fertilizantes que se alcanzó a aplicar.
- Aumenta la mano de obra necesaria para efectuar la pica entre 5-19 jornadas adicionales por ha, precisamente en la época de alta demanda de mano de obra.
- Se produce un atraso en la primera aplicación de riego en los cultivos de hilera. En general esta aplicación no se efectúa antes de terminar la pica de toda la parcela.

Soluciones propuestas

- Introducir herramientas adecuadas para control temprano de maleza. Estos pueden ser de tipo *raspador* o *rastrillo* con manga, que se corre muy superficial y elimina en forma rápida las plantitas de maleza recién emergidas. Dos o tres pasadas con estas herramientas requieren menos trabajo que una pica con azadón pesado. Se podría usar también una pasada de rastra de ramas (u otro tipo de rastra liviana) antes de la emergencia del cultivo, eliminando así gran cantidad de maleza que germinó más superficialmente.
- Introducción de herbicidas de pre y post-emergencia.

3.3 La costumbre del riego "según las plantas"

Además de la aplicación tardía del primer riego en los cultivos de hilera, como consecuencia del atraso en la labor de pica, se nota en toda el área un atraso en las aplicaciones del riego. Las principales razones y consecuencias de esta costumbre son:

- El agricultor no concibe en forma clara el volumen y profundidad del sistema radicular. No suele tener tampoco conocimientos generales, adquiridos en la educación escolar, para entender procesos invisibles de infiltración, absorción, capacidad de retención o funciones vitales internas de las plantas.
- Cualquier efecto de exceso o deficiencia de agua se percibe solamente a través de su consecuencia en las plantas, cuando el daño ya se produjo y a veces es ya irreparable.

Soluciones propuestas

- Demostrar a los agricultores, a través de cortes en el perfil, la extensión y localización de la masa de raíces en la tierra. Con el mismo método demostrar el movimiento hídrico en el suelo durante y después del riego.
- Introducir el examen de la humedad del suelo como indicador para la aplicación de riego, usando la pala u otro instrumento para examinar el grado de humedad en varias profundidades.

3.4 La costumbre de "dejar el suelo que se queme"

Después de la primera labor del arado en los meses de junio-julio o septiembre-octubre se deja la tierra por varios días, y a veces semanas, para que los terrones "se quemen y se huesen".

La razón dada por los agricultores es que mientras más seco sea el terrón más frágil se pone ("porque se llena de aire") y más fácil de quebrar. Creen también que el sol quema y mata las semillas de maleza y reduce las enfermedades de suelo. Como consecuencias de ello cabe señalar las siguientes:

- La labor de preparación de cama de semilla es muy deficiente.
- Los terrones secos y duros no se pueden moler con los implementos livianos de tiro animal y tampoco con tractor más disco liviano, y la capa superior del suelo queda muy desigual y llena de terrones. Esto impide la siembra uniforme y superficial, complica el trabajo de pica y obliga al agricultor a aguardar hasta el momento en que las plantas tengan un tamaño mayor que los terrones. Además, impide la introducción y el uso de implementos de control de maleza de tipo raspador y rastrillo liviano. Otra complicación es que reduce el efecto de la aplicación oportuna de herbicidas de contacto (con tamaño adecuado de maleza) y de herbicidas de preemergencia.

Soluciones propuestas

- Demostrar al agricultor que el momento oportuno de quebrar y moler los terrones es cuando todavía contienen un grado de humedad muy cercano al "límite plástico"* del suelo específico.
- Introducir el concepto de arada y rastraje *como una labor*. Demostrar que con los implementos de tiro animal, cuando son usados en forma oportuna, se puede llegar fácilmente a un grado óptimo de mullimiento de la cama de semilla.
- Dejar válidos los conceptos tradicionales de "quemar y airear" el suelo, en la arada temprana de mayo-junio de incorporación de los restos vegetativos en la preparación para chacras. Señalar la diferencia entre esta actividad y la labor de arada más rastraje en la preparación de la cama de siembra.

3.5 La costumbre de "arada tardía de parcelas destinadas a chacras"

La parte del predio destinado a siembra de cultivos de hilera es en general de dos tipos: el primero es suelo proveniente de chacras del año pasado, papas, frejol, maíz o maravilla, que se usa en la nueva temporada cambiando estos cultivos entre sí; el segundo es suelo proveniente de "pradera natural" o "suelo en descanso". En general ésta es una parcela llena de maleza de población silvestre típica. La razón de la demora en la arada hasta 15-30 días antes de la siembra del nuevo cultivo, es que los agricultores no tienen praderas alternativas de buena producción para sus animales, o que prefieren mantenerlos en la parte destinada a chacras, para no dañar la pradera que consideran de mejor calidad.

Las consecuencias de esta práctica son las siguientes:

- El rastrojo y la maleza se incorporan al suelo muy cerca a la siembra, haciendo que la etapa de descomposición de materia orgánica sea paralela a la germinación del cultivo y produciendo así competencia por el poco nitrógeno disponible en el suelo.

* Según las definiciones de los "Límites de Atterberg".

– La parcela que está llena de vegetación durante el invierno sirve como huésped para varios insectos que pueden causar graves daños en las primeras siembras (como en el caso de "gusanos cortadores" en maravilla y frejol temprano).

Soluciones propuestas

– Demostrar al agricultor la ventaja de la arada temprana, comparando resultados de los dos sistemas en una misma parcela.
– Introducir nociones correctas sobre lixiviación y erosión, corrigiendo el conocimiento de los agricultores. Explicar a los agricultores que el bajo valor nutritivo de la pradera natural en su último año no equivale al valor económico de los daños antes mencionados.

3.6 La costumbre de "arada y cruza" y la costumbre de "siembra profunda"

El trabajo de preparación de cama de semilla y siembra es una secuencia tradicional de labores que se repite sin alteración, año tras año: primero "se levanta" (se ara) el suelo húmedo y se deja sin rastrar para que "se queme". Luego se hace un intento de emparejarlo y romper los terrones más grandes; la tierra que se secó durante estas labores se vuelve a mojar regándola por tendido; se deja así algunos días y luego se vuelve a arar en lo que se llama "cruza". Se deja "cruzada" por algún tiempo y al fin se rastrea para preparar la cama de siembra definitiva. Durante estas operaciones se seca la capa arada de nuevo y el agricultor siembra los cultivos de hilera profundizando los surcos de siembra hasta llegar al suelo húmedo. Tapa el surco con arado y compacta con un tablón.

Las razones de esta forma de obrar son las siguientes:

– Los agricultores tratan de romper y moler los terrones que se secan rápidamente. Esto no se puede hacer con rastra y les parece mejor intentarlo con su arado.
– Tienen idea bien establecida que hay que preparar una capa de tierra suelta y esponjosa para colocar la semilla en ella; les parece que el suelo "se apreta" demasiado con el riego de presiembra y hay que ararlo de nuevo.
– Creen que hay que sembrar los cultivos de hilera de alto porte a una gran profundidad, para que éste sirva como sostén físico a los tallos de los cultivos.

Las consecuencias desfavorables de estas prácticas son:

– El suelo mojado con el riego de presiembra (o en algunos casos la lluvia) y "cruzado", se seca rápidamente.
– Los agricultores en busca de la humedad tienen que sembrar con profundidad excesiva.
– Con la intención de preparar una capa de tierra suelta, se ven forzados a profundizar la siembra, colocando las semillas sobre la capa compacta y dura del "pie de arado"; además, cubren las semillas con una capa de tierra suelta que no ayuda en absoluto al desarrollo de las raíces. Esto influye también en forma muy negativa en la germinación, vitalidad y sanidad de las plantas.
– Demorando la germinación, las plantas jóvenes se encuentran con una fuerte competencia de las malezas, que germinan en la capa más superficial del suelo.

Soluciones propuestas

- La primera arada tiene que hacerse con la máxima profundidad, utilizando el método de "arado más rastraje inmediato". Si es necesario, se aplica el riego de presiembra y se rastrea inmediatamente sin arar. Apenas se secó la capa superior, se pasa con un tablón para moler más y emparejar la cama de semilla. En esta cama emparejada, con terrones bien molidos, se siembra antes de que la humedad baje más que unos pocos centímetros.
- La labor de siembra y tapadura debe hacerse con el arado "con poca punta", lo cual es suficiente para dejar una capa de tierra suelta y eliminar además todas las malezas que han emergido hasta la fecha de siembra.
- La semilla queda a profundidad adecuada para emergencia rápida y uniforme, con las consecuencias favorables en el rendimiento.

3.7 Aplicación errónea de fertilizantes

En general, existe poco conocimiento del rol específico de cada fertilizante y los elementos que contiene, en las relaciones tierra-planta. El nitrógeno y el fósforo se confunden entre sí y se aplican a veces en épocas que no les corresponden (fósforo como segunda fertilización, fósforo en arroz, etc.). Existe también confusión y desconocimiento del mecanismo de movimiento y disponibilidad de los minerales en el suelo.

La segunda aplicación del fertilizante nitrogenado (salitre o urea) en cultivos de hilera es hecha en la parte alta y seca del camellón, cerca del tallo de las plantas. En otros casos, se aplica *después del riego* en el fondo húmedo del surco.

Otra manera de aplicación es al voleo, en tierra seca antes de abrir los surcos de riego o el aporque, lo que también deja la mayor parte del fertilizante en la parte alta del camellón. Como consecuencia de ello, gran parte del insumo se pierde o no produce el efecto oportuno en el cultivo.

Soluciones propuestas

- Demostrar al agricultor la manera correcta de aplicar la segunda fertilización, en el fondo del surco y antes del riego, para que el movimiento hídrico transporte los minerales hacia el sistema radicular.
- Demostrar al agricultor que su temor, originado de algunas instrucciones erróneas en el pasado, de desperdicio de fertilizante por arrastre con el agua de riego, no tiene base real.

3.8 Aplicación inoportuna de herbicidas de hoja ancha en el cultivo de trigo

En general se aplican los productos adecuados para el control de maleza de hoja ancha en el trigo. El problema es la fecha muy tardía en la aplicación. El concepto de control de maleza se entiende como un medio para limpiar el cultivo de la maleza a tiempo de la cosecha, con el objetivo de evitar los castigos de los molinos en el precio de venta. La aplicación temprana (en la etapa de 5 hojas del eje central del trigo) no se hace.

El daño del enmalezamiento se produce en forma incontrolada y además se pierde el efecto de la aplicación tardía del herbicida, porque las plantas del trigo cubren las malezas en esta etapa y no permiten el contacto necesario.

Solución propuesta

Esta situación se puede solucionar con demostración de aplicación oportuna del herbicida, que resulta muy impresionante y efectiva.

3.9 Resumen

Los métodos agrotécnicos tradicionales tienen la característica de un apoyo sicológico equilibrante al pequeño agricultor, dándole un marco estable de referencia en una situación amenazante de lucha contra factores que siente que están fuera de su control. La fuerza de inercia en mantener estos métodos sin cambiar es grande, aún cuando la "tradición" no es de muy largo tiempo.

El desafío de un programa de asistencia técnica es analizar y entender esta conducta e intentar la introducción de los cambios necesarios sin romper el marco de referencia tradicional del agricultor, demostrando que existen a su alcance soluciones prácticas para mejor control de factores agrotécnicos problemáticos.

Como se ha visto en este párrafo, existe la posibilidad de soluciones "naturales" simples. De la demostración exitosa de estas soluciones depende en gran medida el grado de confianza que tendrá el agricultor en las recomendaciones del extensionista. Si este último puede mostrar, sin entrar en conflictos, una solución práctica a un problema considerado insoluble por el agricultor, su visita representará una ayuda concreta.

4. MEJORAMIENTO DE LAS PRACTICAS DE RIEGO*

4.1 Modalidad de riego

Una modalidad de riego más eficiente a nivel predial en los proyectos Maule Norte y Digua debe ser aquélla que permita al agricultor el aumento de sus rendimientos unitarios por medio de un mejor manejo del agua, preservando siempre la capa de suelo agrícola.

Esta modalidad debe considerar no sólo factores agronómicos, económicos y tecnológicos sino también las medidas de política estatal en materia de recursos hídricos y en especial la intención de darle al agua en el futuro un valor que refleje su costo real y productividad potencial en usos alternativos. Sin embargo, en la situación actual, en que el valor del agua es irrisorio y el agricultor de todas maneras debe pagar una suma fija por el derecho a utilizarla, se considera que la recomendación más apropiada consiste en tratar de humedecer toda la zona de arraigo de las raíces a lo largo del paño; como corolario de ello debe aceptarse la necesidad de producir derrames al final del potrero, pero siempre con un manejo del agua que no produzca erosión en el suelo.

* Véase también al respecto el Anexo I, Riego.

4.2 Preparación del suelo para el regadío

El problema del riego a nivel predial empieza realmente desde la preparación de tierras previamente a la siembra, ya que la mayoría de los pequeños agricultores no consiguen obtener una estructura del suelo lo suficientemente mullida como para permitir la fácil germinación del cultivo y la aplicación de los riegos. Esto se debe, en parte, a la práctica común de "cruzar" nuevamente los lotes (ararlos) a continuación de las últimas lluvias, o del riego de presiembra, para después pasar el rastrón de clavos, generalmente cuando el sol ha secado y endurecido la tierra, lo cual resulta en la formación de terrones muy duros, que dificultan el progreso de las plantas y la aplicación del riego.

Existe un evidente atraso para la aplicación del primer riego, lo cual se debe a la imposibilidad que tiene actualmente el agricultor para hacer la "pica" (control de malezas) antes de que las plantas alcancen una altura mínima de unos diez centímetros. Esta "pica", que debe efectuarse previamente a la apertura de los surcos, la hace normalmente el agricultor a unos 12 ó 15 cm a lado y lado de las hileras de plantitas, con el azadón, para lo cual debe esperar a que las plantas tengan unos 10 cm de alzada con el objeto de no dañarlas con la operación. Este problema se podría resolver fácilmente (Ben Mayor, 1980) con una herramienta de fácil fabricación, utilizando un triángulo cuya base sea una sierra vieja y sus dos lados listones de madera o varillas de acero, unidos al mango de la herramienta.

Con ello el agricultor podría hacer en fecha más temprana la pica a unos 12 ó 15 cm a cada lado de la hilera sin dañar las plantas, procediendo a continuación a la apertura de los surcos. Esta secuencia de operaciones lograría la doble ventaja del control de las malezas con una aplicación más temprana del primer riego, sólo con la introducción de una herramienta que, si bien no se usa actualmente, es de muy fácil manufactura y empleo. Por supuesto, la efectividad de dicha herramienta dependerá también del grado de mullimiento del suelo.

4.3 Riego por tendido

La recomendación más importante que se puede hacer en relación con este método, es descartarlo para los cultivos de hilera. En vista de que no hay muchas probabilidades de reemplazar esta modalidad de riego, que exige prácticamente inversiones mínimas, por otro más eficaz como el de bordes o platabandas, que demandaría inversiones elevadas, el riego por tendido debería utilizarse sólo en cultivos tales como cereales y pastos, en suelos con pendientes menores del 4% .

La efectividad del riego por tendido aumenta considerablemente si las acequias se trazan siguiendo las curvas de nivel y se espacian entre 25 m para suelos muy permeables y 60 m para los menos permeables.

4.4 Riego por surcos

Debido a que generalmente el pequeño agricultor riega por surcos los cultivos de mejor precio en los mercados, las recomendaciones que se pueden plantear para aplicar el riego en la forma más eficiente deben complementar las recomendaciones efectuadas como parte de la asistencia técnica en riego, teniendo también en cuenta la importancia que podrá llegar a tener el costo del agua cuando la política del estado así lo determine.

En las condiciones actuales, recomendarle al agricultor que trate de mojar toda la zona de arraigo de las raíces a lo largo del paño de riego, causando derrames en los drenajes del final de cada potrero, origina varios problemas. Aunque con esta recomendación se debe lograr una producción más pareja, el agricultor debe bajar su rendimiento de riego desde una hectárea/hombre/día hasta 0,5 ha/hombre/día, lo cual significa doblar el costo de la mano de obra necesaria para efectuar el regadío. Esto, sin duda, es solucionable, pero únicamente si se adecúan los pretiles de las acequias de tal manera que se pueda lograr un mayor dominio del paño, para poder aplicar el agua en tiros más largos con la ayuda de estructuras simples, de costos muy bajos, tales como las que se utilizó en las parcelas demostrativas (Capítulo D).

4.5 Riego por inundación controlada

Este método de riego se utiliza en los proyectos casi exclusivamente para el cultivo de arroz. Las prácticas actuales originan tasas de consumo muy elevadas, del orden de los 28 a 30.000 m^3/ha/temporada. Para evitar la concentración de agua de baja temperatura en los pretiles y mantener los niveles de inundación convenientes, se ha adoptado la práctica del suministro continuo de agua, el cual produce un desperdicio considerable cuando se le permite al predio una entrada mayor que la necesaria, caso que ocurre con mucha frecuencia y que debe evitarse.

De todas maneras, es indudable la conveniencia de mantener el arroz inundado (Robins y otros, 1967). Sin embargo, llaman la atención las cantidades de agua requeridas por los arroceros para el llenado de sus pretiles, lo cual obliga muchas veces a hacer operar los canales a plena capacidad. Una programación más cuidadosa del sistema de llenado podría tener la ventaja de poder operar los canales en forma menos forzada. Para el riego de arroz es obvia la necesidad de trazar y construir los pretiles siguiendo las curvas de nivel. Esta operación exige inversiones tan modestas que prácticamente no hay justificación para que un agricultor deje de hacerlo. El trazado de los pretiles requiere una inversión de unos US$ 5 a 8 por hectárea por concepto de honorarios del topógrafo. Adicionando el trabajo del agricultor con un arado y dos caballos, a razón de unos Ps 200/día, la inversión se incrementa un total de US$ 10 a 15 por hectárea como máximo, que puede amortizarse en dos años.

ANEXO I – RIEGO

INDICE

		No. de Página
1.	INTRODUCCION	I-1
2.	PROBLEMAS A NIVEL DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION	I-2
	2.1 Maule Norte	I-2
	2.2 Digua	I-4
	2.3 Conclusiones y soluciones posibles	I-5
3.	APLICACION DEL RIEGO A NIVEL PREDIAL	I-7
	3.1 Introducción	I-7
	3.2 Métodos de riego	I-7
	3.3 Problemas principales	I-8
	3.4 Recomendaciones para un regadío más eficiente a nivel predial	I-9
4.	LA TARIFA HIDRICA EN MAULE NORTE Y DIGUA	I-13
	4.1 Importancia del costo del agua	I-13
	4.2 Costos anuales de aplicación del riego	I-14
5.	PROGRAMA DE CUANTIFICACION DEL RIEGO	I-15
	5.1 Metodología aplicada	I-15
	5.2 Resultados obtenidos	I-16
6.	ACTIVIDADES DE DEMOSTRACION Y CAPACITACION EN RIEGO	I-19
	6.1 Demostración de riego a los agricultores	I-19
	6.2 Programa de adiestramiento y capacitación directa en riego	I-19

FIGURAS

		Después de pág.
I - I	Esquema actual de suministro y distribución de caudales en el Proyecto Maule Norte (1978-1979)	I-2
I - 2	Esquema de suministro y distribución de caudales en el Proyecto Digua, en octubre-noviembre	I-5
I - 3	Esquema de suministro y distribución de caudales en el Proyecto Digua, en enero-febrero	I-5

ANEXO I - RIEGO

1. INTRODUCCION

Los problemas de riego en Maule Norte y Digua * no difieren mucho de los que afectan otras zonas de riego del país y son el resultado de un largo proceso histórico durante el cual el desarrollo del riego dependió al principio de la iniciativa privada, pasando luego a ser responsabilidad estatal, cuando la envergadura de las obras sobrepasó los recursos de los agricultores. Por otra parte, el proceso de la Reforma Agraria subdividió las áreas bajo riego en parcelas pequeñas, sin modificar las cuotas hídricas de los fundos ni el proceso de repartición del agua, lo cual creó otra dificultad adicional en la regularización de la situación del riego.

La organización del riego y las cuotas hídricas, que una vez pudieron ser adecuadas para un sistema de explotación grande con una administración unificada, no pudieron adaptarse al nuevo sistema de repartición en parcelas. De esta manera se llegó a la situación típica actual de la mayoría de las áreas bajo riego, en la que aún cuando los recursos hídricos son abundantes, únicamente las reservas y/o las parcelas ubicadas en las cabeceras de los canales cuentan con una seguridad de riego aceptable..

Estudios realizados por la Dirección de Riego del M.O.P., muestran que la calidad del agua de riego es en general excelente ($c_1 s_1$) y no presenta ningún problema agrotécnico de acumulación de sales y salinidad excesiva. Según los criterios del manual n° 60 del U.S.D.A., no existen problemas de salinidad ni se constató la presencia de sodio. En general las aguas son blandas, ya que su contenido de carbonato de calcio ($CaCo_3$) es inferior a 40 mg/litro.

Por otra parte, existen problemas que pueden considerarse como restricciones y que influyen en el grado de tecnificación del riego en el área del programa y en la adopción de nuevas y mejores técnicas de riego, a saber:

- Deficiencia de conducción en parte de los sistemas de canales.
- Deficiencia en la disponibilidad de agua en cuanto a oportunidad de suministro.
- Volúmenes incontrolados en la entrada al predio.

En las secciones siguientes se examinan estos problemas en detalle y se describen sus soluciones respectivas.

* Para mayores detalles véase: "Proyectos Maule Norte y Digua - Préstamo BID No. 471 SF/CH.Consultoría en Técnicas de Riego y Campos Demostrativos, Santiago, Sept. 1980, por Fadrique Otero, Ingeniero Consultor.

2. PROBLEMAS A NIVEL DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION

2.1 Maule Norte

a) Esquema de suministro y distribución

El sistema actual de suministro de agua se muestra esquemáticamente en la Figura I-1 para los diferentes sectores del proyecto, tal como los delimitó la Dirección de Riego para los estudios de conducción y distribución.

En la misma figura aparecen, para cada sector, las superficies que se podrían regar si se construyeran las obras de distribución y almacenamiento nocturno estimadas por los consultores de la Dirección de Riego, así como también los caudales o dotaciones actuales con que cuenta cada uno de los sectores en el mes crítico de la temporada. Esta última información se obtuvo de los datos de la Dirección de Riego de la Regional del Maule, de la Cooperativa de Riego del Centro y de la firma consultora IPLA Ltda.

Las zonas agrícolas más deficitarias están ubicadas al norte del Río Lircay y se suplen con aportes del mismo río, del canal Maule Bajo segunda y tercera sección, así como también de los sistemas de los ríos Claro y Lontué, hacia el extremo norte del proyecto. La parte situada al norte del río Lircay sufre los mayores problemas de suministro hídrico, situación que puede visualizarse fácilmente si se tiene en cuenta que el caudal que debería pasar por la segunda sección del Maule Bajo, para servir toda la superficie regable, es de 43 m^3/s mientras que su capacidad de proyecto es de 23 m^3/seg, y la real, de 16 m^3/seg en la actualidad.

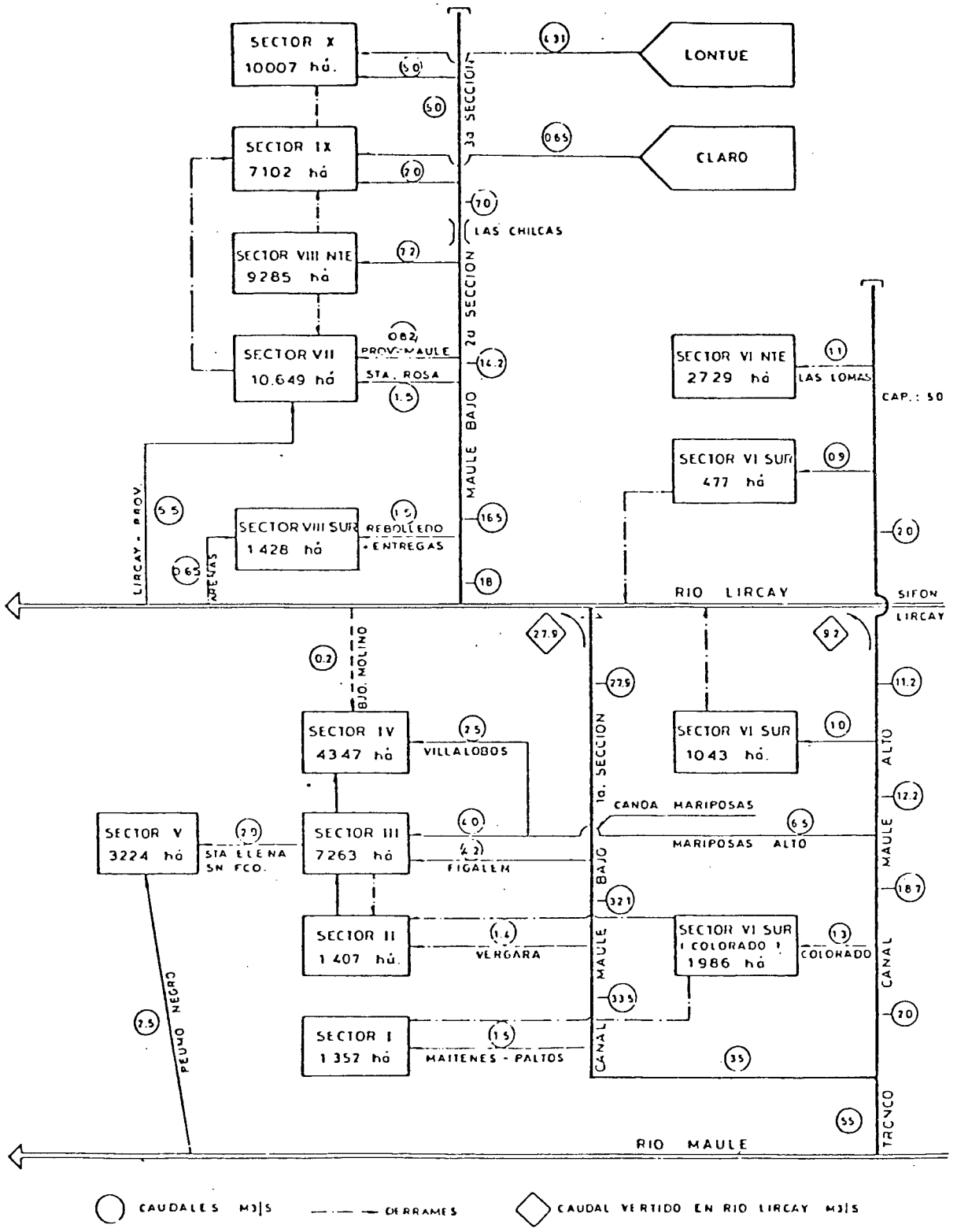
Hacia el sur del Río Lircay las capacidades de los canales matrices y de distribución son adecuadas para suplir las demandas hídricas de todos los sectores y sólo existen problemas locales de distribución que, en parte, han impedido el cultivo de una mayor superficie bajo riego. Los más notables son la falta de capacidad de la canoa y del canal Mariposas Alto que suple los sectores III y IV y la destrucción de la bocatoma del canal Higuera-Lircay que suplía el sector IV.

Además de la insuficiente capacidad de los canales matrices, para poder aumentar la superficie bajo riego y/o mejorar la utilización del recurso hídrico, hay otros problemas puntuales, tales como el desconocimiento que se tiene de las capacidades y condiciones de seguridad de algunas estructuras importantes, así como problemas de obstrucciones y estabilidad en algunos tramos de los canales matrices.

La mayoría de los canales de distribución y entregas a predios se originan a lo largo del recorrido de los canales matrices ya mencionados. A este nivel, los problemas de distribución y suministro oportuno del agua de riego a los agricultores se agudizan en forma considerable a causa de la virtual carencia de estructuras de repartición, control y entrega, sobre todo en las áreas ocupadas por los agricultores del sector reformado. Las estructuras existentes que aún funcionan se construyeron de acuerdo a las necesidades o acciones de los antiguos fundos, antes de que comenzara el proceso de Reforma Agraria. Este pro-

FIGURA I-1: ESQUEMA ACTUAL DE SUMINISTRO Y DISTRIBUCION DE CAUDALES EN EL PROYECTO MAULE NORTE (1978 - 1979)

(LAS SUPERFICIES SON LAS REGABLES SEGUN CONSULTORES DE LA DIRECCION DE RIEGO)



grama subdividió los fundos en parcelas que entregó a los agricultores menos favorecidos económicamente, pero su acción no alcanzó a modificar los esquemas de distribución hídrica existentes, la mayoría de los cuales quedaron intactos. Tampoco alcanzó a construir otras estructuras adicionales dentro de los fundos reformados que automatizaran o permitieran planificar la distribución oportuna del agua de riego. Como resultado de esta situación, los regantes ubicados más cerca de las cabeceras de los canales y/o de cualquier estructura de derivación o de distribución, tienen mayor opción al riego oportuno de sus cultivos, opción que se debilita en la medida en que los predios se van ubicados aguas más abajo. Se pudo observar este problema en varias localidades de Maule Norte, en especial durante los meses de diciembre y enero, problema cuya solución parcial exigió a los agricultores la pérdida de días completos sin poder regar, ya fuera a la espera de que soltaran el agua en la cabecera de los canales, o procediendo a ubicar, uno por uno, los tacos que otros agricultores colocaron sobre los tramos aguas arriba del canal con el objeto de resolver sus propios problemas.

b) Tasas de riego

Las tasas de riego actuales son más altas que las que normalmente suelen resultar de un mejor manejo de los recursos hídricos en cualquier proyecto. Para Maule Norte se utilizó la encuesta de la Dirección de Riego, complementándola con la información suministrada por IPLA y por la Cooperativa de Riego del Centro para calcular las tasas actuales en los diferentes sectores, lo cual se hizo para los caudales del mes de enero, excluyendo el trigo que se consideró ya cosechado anteriormente. El Cuadro I-1 presenta esta información, junto con las tasas de riego propuestas por los consultores de la Dirección de Riego, suponiendo ya construidas las obras de distribución y almacenamiento nocturno para aumentar las superficies regables a los niveles invocados también en el mismo cuadro.

Cuadro I-1: Tasas de riego actuales y de diseño para Maule Norte

Sectores	Superficie Regada (1) (ha)	Dotación Actual (m^3/s) (2)	Tasa de Riego (l/s/ha)	Superficie Regable (3) (ha)	Tasa de Diseño (3) (l/s/ha)
I, II, VI Cdo	3.223	4.20	1.26	4.745	1.38
IV, VIs, VIn	2.877	5.70	2.00	8.596	1.42
III, V	4.470	10.70	2.39	10.487	1.27
VII	2.953	7.80	2.64	10.649	1.44
VIII	5.537	9.34	1.69	10.713	1.44
IX, X	5.209	11.96	2.30	17.109	1.50
	24.269			62.299	

(1) Según la encuesta de DR
(2) Según Dirección de Riego, IPLA y Cooperativa de Riego
(3) Según consultores de la Dirección de Riego, una vez construidas las obras.

Con excepción de las tasas actuales correspondientes a los sectores I, II, VI Colorado y VIII, todas las demás sobrepasan los 2,0 l/s/ha. Esto se considera excesivo debido a que los cultivos de alto consumo hídrico, arroz y empastadas, sólo ocupan respectivamente, el 18 y 35% de la superficie que se riega en la actualidad. Por otra parte, el riego de las empastadas no siempre se hace como una actividad permanente, en especial dentro del sector de los pequeños propietarios. El caso del Sector VIII, donde la tasa actual es de 1,67 l/s/ha, posiblemente se debe a la influencia de los tranques de almacenamiento nocturno, los cuales alcanzan a regular cerca del 65 %de la superficie del sector.

c) Almacenamiento nocturno

El grado de regulación obtenible por medio de tranques de almacenamiento nocturno es muy modesto. Aunque no fue posible contar con los datos exactos, se puede afirmar que la superficie regulada actualmente alcanza a ser el 39% del área cultivada identificada por la encuesta de la Dirección de Riego, lo cual equivale al 21% del área bajo canal. El sector con mayor superficie regulada es el VIII, con casi el 65% de su área total. Otros sectores tienen tranques que no utilizan por estar ubicados en las cabeceras de los canales donde no hay problemas de suministro (grupo 8 del Sector III), mientras que otros carecen por completo de ellos, tal como es el caso de los sectores I, II y IV Colorado. Además, gran parte de los tranques ya construidos, se encuentran embancados con sedimentos y sólo muy pocos cuentan con las estructuras necesarias para lograr un manejo fácil del agua almacenada.

2.2 Digua

a) Características de la zona

En el proyecto Digua las condiciones del sistema de conducción y distribución son diferentes a las de Maule Norte y han resultado de dos situaciones muy particulares: la gran extensión de tierras cultivadas en arroz y la compleja operación de captación y entrega de los recursos hídricos del sistema.

El nivel de tecnología actual de los pequeños y grandes agricultores, así como posiblemente las perspectivas de precios del arroz, sin duda han frenado el desarrollo de una mayor superficie agrícola bajo riego en Digua. Esta superficie no ha sobrepasado nunca de 13.000 ó 14.000 ha del Matriz y Perifiscal más unas 4.600 ha adicionales de Ñiquén y Longaví que se suplen con más de un 86% de certeza, de un total regable y dominado por los canales de cerca de 33.500 ha en el Matriz-Perifiscal y de 20.000 ha de Ñiquén-Longaví. En realidad, durante los últimos cinco años han quedado en el embalse entre 40 y 100 millones de m^3 sin utilizar, a pesar de las altas tasas de riego características del sistema.

A diferencia del sistema Maule Norte, la operación de Digua presenta cierta complejidad, que resulta del manipuleo de las diversas fuentes de suministro. En forma sucinta, el embalse se empieza a llenar desde el mes de julio con los aportes propios del Río Cato y los escurrimiento del Río Longaví que se captan en la bocatoma del canal alimentador. El embalse puede actualmente utilizar los caudales del Longaví mayores de 30 m^3/s, cifra que constituye los derechos de los regantes ubicados aguas abajo. Aunque generalmente el embalse se llena a fines de septiembre o principios de octubre, los aportes del Longaví se utilizan hasta mediados de diciembre*, cuando sus escurrimientos se reducen al límite mínimo establecido, con el doble objeto de mantener la reserva hídrica en el embalse y de entregar las aguas necesarias para el llenado de los pretiles de arroz a las temperaturas adecuadas para que no inhiban la germinación. Esto último se consigue simplemente haciendo operar el vertedero de excesos con lo cual se utiliza sólo el agua que circula en la capa superior del embalse. A partir de mediados de diciembre se corta el suministro por el canal alimentador y se comienza la entrega por válvulas del agua almacenada que se capta posteriormente en la bocatoma del canal matriz, en Remulcao. En esta misma bocatoma desembocan los volúmenes que capta el canal Perquilauquén-Cato, el cual no sólo aporta recursos complementarios al sistema, sino que ayuda también a elevar la temperatura del agua que entrega al embalse para que no afecte el desarrollo de los arrozales.

* Desde la última temporada de 1979/80, la Dirección de Riego decidió operar el sistema no tanto con los escurrimientos del Longaví como con los del Perquilauquén por medio del Canal Percada. El Longaví se utilizará únicamente como aporte complementario al sistema.

b) Esquema de suministro y distribución

Las figuras I-2 y I-3 presentan en forma esquemática el sistema actual de suministro para la época de primavera y para los meses de máxima demanda hídrica (enero), respectivamente. En realidad, aparte de las deficiencias de funcionamiento de algunas estructuras del Matriz y sus derivados, los problemas más importantes del sistema de conducción y distribución se han planteado como la falta de capacidad de los canales principales para incrementar el área con riego efectivo y la falta de pequeñas obras de entrega a cada predio que permitan un mejor servicio a los regantes y un control del recurso hídrico más adecuado a la Junta de Usuarios * . Los canales más necesitados de capacidad adicional son el Matriz y el Perquilauquén-Fiscal.

c) Tasas de riego

Uno de los parámetros de riego que más llama la atención en el sistema Digua son los altos valores de las tasas de riego que exige el cultivo de arroz, tasas que en el mes de enero alcanzan valores de 2,2 l/s/ha en la zona Digua y de 2,50 l/s/ha en Ñiquén. Esto se produce como resultado del uso continuo del recurso hídrico a través del tiempo, sin que haya ninguna tentativa de implantar una especie de turnado entre los diferentes lotes.

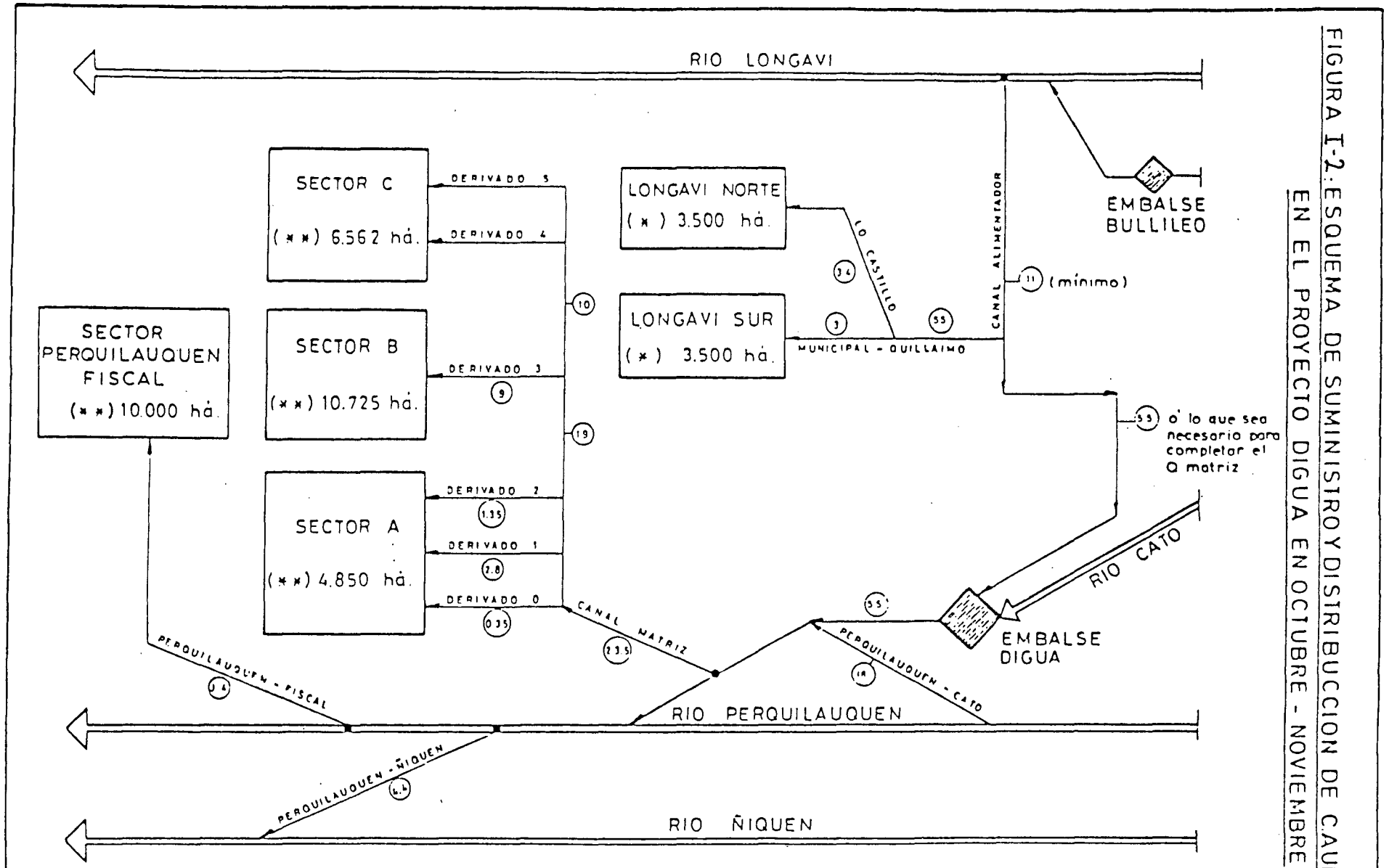
d) Almacenamiento nocturno

La modalidad de la entrega de agua continua en los predios arroceros ha hecho prácticamente innecesaria la existencia de tranques de regulación nocturna en la mayoría de la superficie bajo canal. El sector de cereales que ocupa el regadío en los meses de la temporada , como un complemento de las lluvias, tampoco exige regulación, mientras que el sector de chacarería, ubicado normalmente en los suelos "trumaos" del sistema que suple el Longaví por el canal Municipal-Quillaimo, tiene actualmente una regulación del orden del 75 % en el sector Norte para una superficie total cultivada de 1.750 ha, que se logra en más de ocho años de cada diez (85 % de certeza). En cambio , en el sector sur, la regulación probablemente no alcanza el 15 ó 20 % de una superficie semejante a la del sector norte en las mismas condiciones de ocurrencia (Inderco, 1979).

2.3 Conclusiones y soluciones posibles

El problema más importante que afronta actualmente el pequeño agricultor es la imposibilidad de poder aplicar el riego en el momento oportuno. Este problema tiene especial preponderancia en Maule Norte y se presenta prácticamente en todas las zonas, ya sean aquellas donde no hay restricciones hídricas o en las que tienen problemas de suministro debido a la poca capacidad de los canales matrices que las sirven. Los predios más afectados son, naturalmente, aquellos ubicados hacia el final de los canales y el problema tiene su origen en la falta de estructuras de repartición así como también en el déficit de regulación nocturna, este último parcialmente notorio hacia el norte del río Lircay y en el sector Longaví Sur.

* Actualmente sólo el 10 % de los usuarios cuenta con estructuras de entrega definitivas, mientras que sólo el 5 % tiene estructuras aforadoras.

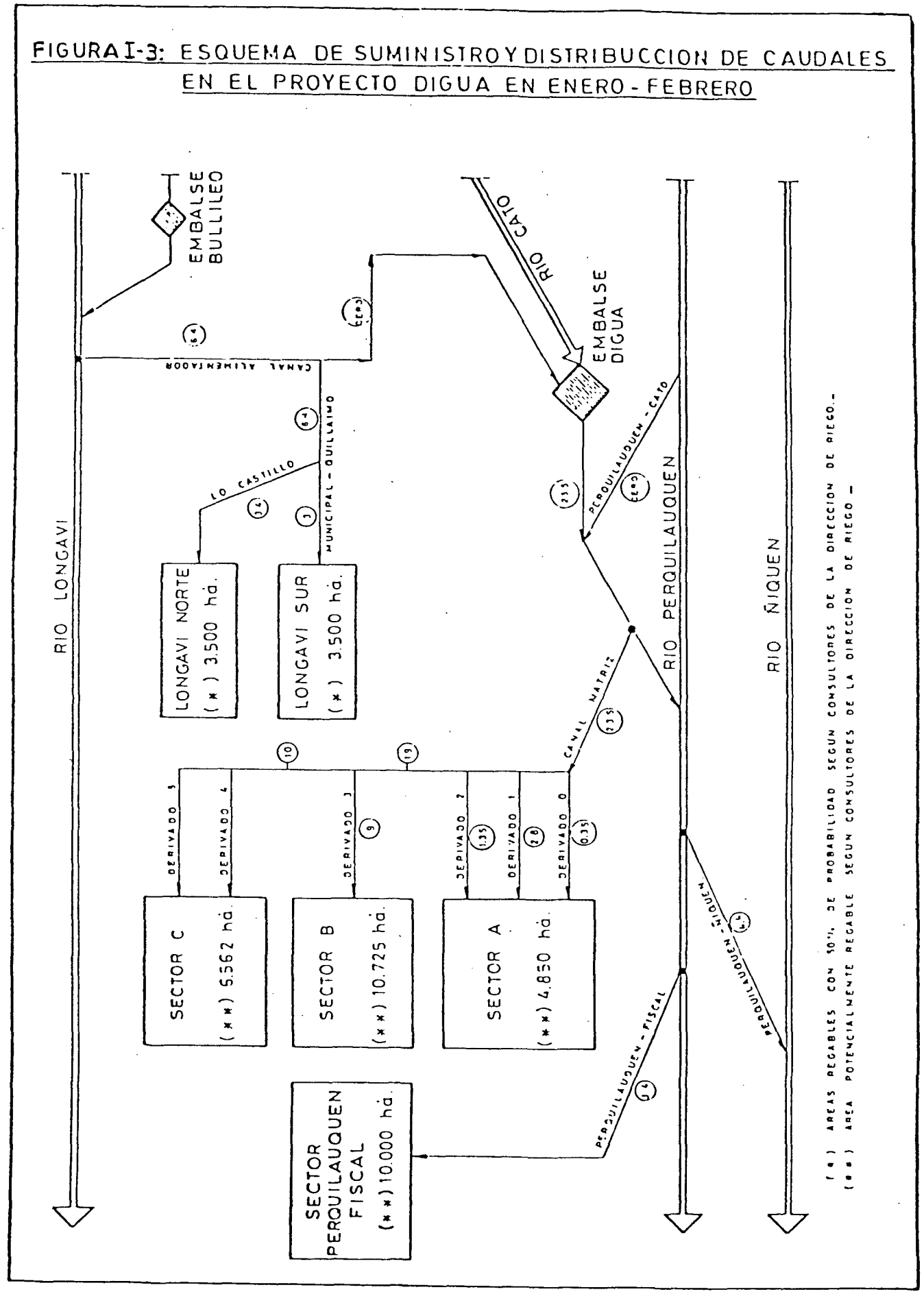


(*) AREAS REGABLES CON 50% DE PROBABILIDAD SEGUN CONSULTORES DE LA DIRECCION DE RIEGO.

(**) AREA POTENCIALMENTE REGABLE SEGUN CONSULTORES DE LA DIRECCION DE RIEGO.

FIGURA I-2: ESQUEMA DE SUMINISTRO Y DISTRIBUCCION DE CAUDALES EN EL PROYECTO DIGUA EN OCTUBRE - NOVIEMBRE

FIGURA I-3: ESQUEMA DE SUMINISTRO Y DISTRIBUCION DE CAUDALES EN EL PROYECTO DIGUA EN ENERO - FEBRERO



El proyecto BID 471/SF-CH previó la construcción de estas obras, así como también las necesarias para incorporar mayores superficies a la agricultura bajo regadío. De acuerdo con esta intención, la Dirección de Riego contrató los servicios de varias firmas consultoras nacionales, las cuales procedieron a diseñar todas las obras faltantes para llevar y repartir el agua hasta la toma de cada parcela.

Todas estas obras se diseñaron completamente, a pesar de que la C.N.R. decidió no comprometer los recursos previstos en el préstamo para construirlas. Esta última decisión se tomó en base a razones de política estatal, las cuales postulan que la construcción de estas obras debe quedar bajo la responsabilidad e iniciativa privada del propio agricultor o grupo de agricultores beneficiados. Dadas estas premisas se ha tratado de evaluar el orden de magnitud de las inversiones que el agricultor tendría que hacer para asegurarse el suministro oportuno del agua en áreas que ya se encuentran bajo canal en condiciones de riego, que pueden fluctuar desde una aceptable abundancia del recurso hídrico hasta un grado de escasez que pueda solucionarse con la construcción de tranques de almacenamiento nocturno. De esta manera, el análisis queda restringido a las zonas donde no habrá necesidad de adecuar ni ensanchar canales matrices (cuyas inversiones y conveniencias se tratan en otros informes), ni tampoco habrá necesidad de construir nuevos canales secundarios y todas las obras que se prevean a nivel de construcción de los canales existentes tendrán capacidades de caudales menores de 1.0 m^3/s. En las zonas con relativa abundancia de recursos hídricos el pequeño agricultor podría garantizarse el suministro oportuno del agua de riego por medio de la construcción de marcos partidores, obviamente a todo lo largo del canal secundario para que no exista la posibilidad de que un regante de la cabecera del canal obstaculice el suministro por medio de "tacos" para derivar su agua.

Con base en el informe del consultor F. Otero, los costos de inversión necesarios para garantizar la seguridad de obtener el agua de riego en el momento oportuno, en una zona con relativa abundancia de recursos, resultan bastante moderados. En el caso extremo en que un agricultor se encuentre al final del canal y tenga que contribuir con su parte en la construcción de todos los marcos que a lo largo del canal lo beneficien, es probable que el costo de inversión no sobrepase de unos US$ 65 a 70/ha efectivamente regada.

Por otra parte, en las zonas con regular o poca abundancia de recursos hídricos, el agricultor tendrá que depender de la construcción de tranques de almacenamiento, que le permitan almacenar los escurrimientos nocturnos.

En el Proyecto Digua, la tendencia de la Junta de Usuarios es hacia la construcción de compuertas de acero y aforadores de hormigón que permitan una operación más efectiva del sistema. Estas obras se han venido construyendo e instalando por gestión directa de la Junta en los canales y predios del proyecto a un costo de aproximadamente Ps 7.000/estructura (US$ 180/estructura) lo cual equivale a unos US$ 12 a 14 por ha regada efectivamente.

3. APLICACION DEL RIEGO A NIVEL PREDIAL

3.1 Introducción

Los problemas del riego a nivel predial en el sector de los pequeños propietarios reflejan en gran medida no sólo las deficiencias de los sistemas de distribución de los proyectos sino también el arraigo de conceptos y costumbres típicas de un sistema de explotación agrícola muy tradicional.

Si bien los recursos hídricos globales de los proyectos parecen en la actualidad no tener mayores problemas para regar las superficies cultivadas respectivas, es indudable que hay zonas de considerable extensión en las cuales el suministro de agua de riego es irregular y/o insuficiente debido, principalmente, a la falta de obras de infraestructura tales como canales de conducción, acequias intraprediales, tranques de almacenamiento nocturno y estructuras adecuadas de distribución y control.

Por lo general, las tierras que se cultivan en chacras, pastos y cereales (excepto arroz) carecen de la más elemental adecuación para el riego. No se ha hecho ninguna tentativa de nivelar los suelos y las acequias prediales son apenas unos surcos mejorados. En realidad, la falta de nivelación de tierras se debe a un conjunto de factores importantes: en primer lugar, exige una inversión de cierta importancia*, casi nunca ajustable a las posibilidades de los agricultores, ya que sólo se podría justificar en casos con cultivos de mayores rendimientos que los comunes en los proyectos. En segundo lugar, los suelos presentan en su mayoría un perfil de poco espesor que podría desaparecer fácilmente con los movimientos de tierra, exponiendo así los estratos menos fértiles. Por último, el agricultor con experiencia y conocimientos de su parcela puede trazar las acequias regadoras en las partes más altas de los paños para que el agua escurra en el sentido de la pendiente, por intrincada que resulte la geometría de los paños, que necesariamente deben acomodarse a las características del terreno. Con esta actitud, el pequeño agricultor de Maule Norte y Digua trata de compensar la falta de pendientes uniformes y la consiguiente desigual distribución del agua, con la utilización de la mano de obra adicional necesaria para ejecutar el riego en estas condiciones, actitud que es común entre la gran mayoría de los agricultores pequeños de Chile y del resto del mundo.

En contraste con esta situación, la mayoría de las parcelas arroceras tienen algún trabajo de adecuación –normalmente la ubicación y trazado de los pretiles a lo largo de las curvas de nivel– operación que se hace con instrumentos de precisión a un costo promedio por honorarios del topógrafo que en la región puede fluctuar entre US$ 5 y 8/ha.

3.2 Métodos de riego

El arroz se riega por *inundación controlada,* utilizando "pretiles" que se trazan siguiendo las curvas de nivel. El suministro de agua se hace generalmente en forma permanente, reduciendo el caudal una vez que los pretiles están llenos, con el objeto de mantener las temperaturas y condiciones favorables para el cultivo. Se puede afirmar que, aunque el campesino parece conocer adecuadamente el manejo del agua en esta clase de riego, aún se utilizan tasas exageradas, del orden de los 30.000 m^3/ha/temporada.

* Los costos comerciales de nivelación de tierras en el área de los proyectos pueden fluctuar entre US$ 120-240/ha para movimientos de tierra entre 150 y 300 m^3/ha y US$ 450-550/ha para movimientos variables entre 300 y 400 m^3/ha. (Reyes, J. 1979).

En el resto de los cultivos predomina el *riego "por tendido"*, que es una forma de inundación no controlada. De esta manera se riegan los pastos, cereales, maíz y frijoles, maravilla. Es particularmente notorio este riego en predios con pendientes de cierta importancia (1 al 3% y aún mayores) sembradas con chacras donde, al no existir estructuras de control ni acequias adecuadas, los caudales que se vierten resultan excesivos y causan la erosión del estrato superior del suelo. No obstante, el regante tradicional del área favorece el riego por tendido en estos casos, considerando que con él se obtiene un humedecimiento más completo del cultivo.

El *riego por surcos* se logra hacer en algunos predios con topografía razonablemente plana (pendientes menores del 2,5 %) cuando el agricultor tiene el interés y la habilidad de repartir el caudal de riego entre los surcos sin que éstos se desborden.

Aparte del fundo El Carmen, ubicado en el sector de Providencia cerca de Talca, y de una parcela de media hectárea en el sector de Alto Lircay, ambos en Maule Norte, no existen otros predios con *riego por aspersión*. En el primero, la presión se obtiene por bombeo y se cultivan las fresas o frutillas, ciruelos y manzanos, mientras que en la parcela se cultiva el tomate y los aspersores trabajan con la carga hidráulica que ofrece un canal ubicado a una elevación superior. No hay ningún predio con *riego por goteo*.

3.3 Problemas principales

Tal como se mencionó anteriormente, los paños de riego carecen del más elemental tratamiento para facilitar el manejo del riego: las acequias, aunque generalmente se ubican en las partes altas de los paños, no se construyen con las especificaciones mínimas que le permitan al agricultor el manejo fácil del agua. En realidad, estas acequias no son otra cosa que un surco mejorado que se hace con el mismo arado de palo con el cual se trazan los surcos entre las hileras de plantas, y que se amplía con pala de regador, a mano, dándole unos pocos centímetros de profundidad adicional y levantando otro poco los pretiles o caballones. Este levantamiento de los pretiles de las acequias rara vez alcanza alturas superiores a 8 ó 10 cm sobre el nivel del paño de riego, lo cual hace que las capacidades de las acequias alcancen valores máximos de 20 a 30 l/s y que sus condiciones de "dominio" sobre el paño no permitan la flexibilidad de manejo del agua necesaria para cubrir superficies más extensas. Aparte de ésto, y como consecuencia de las irregularidades típicas de los predios agrícolas, el trazado de las acequias genera paños de geometría irregular con longitudes muy cortas, generalmente menores de 60 ó 50 m, que complican las labores de riego.

A pesar de que los regantes exhiben un buen nivel en el manejo hidráulico del agua de regadío, existe poco conocimiento de los principios elementales de la aplicación del riego por gravedad: no se tiene la noción de los volúmenes vertidos ni el control de profundidad de mojado. Por lo general, los caudales de riego son excesivos y se aplican en la cabecera del paño por un tiempo igual al que demora el agua en escurrir hasta el final del paño, momento en el cual se corta completamente el suministro para pasar al paño siguiente. Todo esto ocasiona erosión en los suelos con pendientes y, sobre todo, el humedecimiento desiquilibrado de la zona de raíces.

En el Proyecto Maule Norte, se han detectado algunas áreas regadas con indicios claros de erosión, donde ya aparecen "bolones" de piedra aflorando en los campos agrícolas. El fenómeno se debe a la aplicación de caudales excesivos y/o métodos de riego equivocados en suelo cuyas pendientes los hacen peligrosamente erosionables.

Existe una marcada tendencia a regar únicamente durante las horas de luz solar, con el respectivo descanso para el almuerzo. El tiempo de trabajo de un regador fluctúa entre 8 y 10 horas diarias. El riego nocturno es poco frecuente aunque algunos agricultores avanzados aprovechan el agua nocturna para regar o inundar la parte de sus parcelas con pastos.

Se puede afirmar que el riego nocturno se utiliza únicamente en casos de extrema escasez de agua y ocasionalmente para el humedecimiento que se le da al terreno antes de la siembra. Como es obvio, cuando se riega de noche, el uso del agua es aún más ineficiente que el diurno debido a que se ejecuta sin la presencia del agricultor quien se limita a organizar los tacos y entregas de agua en las acequias sin ningún control posterior. Con bastante frecuencia se originan "golpes de agua" que se producen cada vez que los agricultores dejan de regar aguas arriba, ocasionando así un vertimiento súbito del caudal que liberan en los paños que se están regando.

3.4 Recomendaciones para un regadío más eficiente a nivel predial

a) Generalidades

Una modalidad de riego más eficiente a nivel predial en los proyectos Maule Norte y Digua debe ser aquella que le permita al agricultor el aumento de sus rendimientos unitarios por medio de un mejor manejo del agua preservando siempre la capa de suelo agrícola.

Esta modalidad debe considerar no sólo factores agronómicos, económicos y tecnológicos sino también las medidas de política estatal en materia de recursos hídricos. Si bien estas medidas aún no se han definido en detalle, se sabe que existe una clara intención de darle al agua un valor que no sólo refleje su costo real sino también su productividad en usos alternativos, todo esto para cualquier zona del país y época del año en que el recurso se vaya haciendo más escaso.

Si se tiene en cuenta la situación actual en que el valor del agua es irrisorio y el agricultor de todas maneras debe pagar una suma fija por el derecho de utilizarle, no se haría ninguna recomendación adicional a la que se planteó para la prestación de la asistencia técnica en riego: tratar de humedecer toda la zona de arraigo de las raíces a lo largo del paño, para lo cual se aceptó la necesidad de producir derrames al final del potrero, todo ello con un manejo del agua que no produzca erosión en el suelo. Con todo esto, es muy probable que la situación relacionada con el valor del agua varíe en un futuro no muy lejano y aunque en la zona de estos proyectos su costo no alcance niveles muy altos el agricultor podría hacer en fecha más temprana la pica de los 12 ó 15 cm a lado y lado de la hilera sin dañar las plantas, procediendo a continuación a la apertura de los surcos. Esta secuencia de operaciones lograría la doble ventaja del control de las malezas con una aplicación más temprana del primer riego, sólo con la introducción de una herramienta que, si bien no se usa actualmente, en cambio es de muy fácil manufactura y empleo. Por supuesto, la efectividad de dicha herramienta dependerá también del grado de mullimiento del suelo.

b) Riego por tendido

Tal vez la recomendación más importante que se puede hacer en relación con este método, es descartarlo para los cultivos de hilera. En vista de que no hay muchas posibilidades de reemplazar esta modalidad de riego, que exige prácticamente inversiones mínimas, por otro más eficaz como el de bordes o platabandas, que demandaría inversiones elevadas, el riego por tendido debería utilizarse con cultivos tales como cereales y pastos en suelos con pendientes menores del 4% . La efectividad del riego por tendido aumenta considerablemente si las acequias se trazan siguiendo las curvas de nivel y se espacian entre 25 m para suelos muy permeables y 60 m para los menos permeables.

c) Riego por surcos

En vista de que generalmente el pequeño agricultor riega por surcos los cultivos de mejor precio en los mercados, las recomendaciones que se pueden plantear para aplicar el riego en la forma más eficiente deben complementar las recomendaciones que se hicieron como parte de la asistencia técnica en riego, teniendo también en cuenta la importancia que podrá llegar a tener el costo del agua cuando la política del Estado así lo determine. En las condiciones actuales, recomendarle al agricultor que trate de mojar toda la zona de arraigo de las raíces a lo largo del paño de riego causando derrames en los drenajes del final de cada potrero, origina varios problemas. Aunque con esta recomendación se debe lograr una producción más pareja, el agricultor debe bajar su rendimiendo de riego desde una hectárea/hombre/día hasta 0,5 ha/hombre/día, lo cual significa doblar el costo de la mano de obra necesaria para efectuar el regadío. Esto, sin duda, es solucionable, pero únicamente si se adecúan los pretiles de las acequias de tal manera que se pueda lograr un mayor dominio del paño para poder aplicar el agua en tiros más largos con la ayuda de estructuras simples, de costos muy bajos, tales como las que se utilizó en las parcelas demostrativas.

A manera de argumentación adicional que puede demostrar la solidez de la recomendación que se planteó como parte de la asistencia técnica en riego, cabe destacar el análisis que hizo el consultor F. Otero sobre las eficiencias y repartición de humedad a lo largo del surco en relación con las pruebas de terreno por él descritas. Este análisis tuvo por objeto estimar las eficiencias y consecuencias del manejo del agua de riego tal como se le recomendó al agricultor, en comparación con las eficiencias y condiciones que él habría obtenido con su método tradicional de cortar el agua cuando ésta llega al final del paño.

Si se tienen en cuenta estos resultados, en conjunto con los problemas y parámetros que se identificaron en los dos puntos anteriores, es posible hacer una serie de recomendaciones que los pequeños agricultores más progresistas puedan ejecutar con un grado razonable de factibilidad. Los resultados de estas recomendaciones se deberán complementar con los de las situaciones ya analizadas anteriormente a nivel de distribución, para las zonas con abundantes y escasos recursos hídricos disponibles.

Uno de los puntos más importantes que deberá tener en cuenta el agricultor que riegue cultivos de hileras, es la posibilidad de repartir caudales iguales entre los surcos, de tal manera que el tiempo de avance sea igual ó muy parecido para todos. Prescindiendo de las relaciones caudal/surco, la uniformidad del avance del agua en los surcos se puede lograr de dos maneras para dos niveles de manejo del riego, tal como se describe a continuación.

Los agricultores que no puedan ó no deseen invertir en el mejoramiento de sus acequias internas lo podrían lograr mediante la utilización de compuertas de madera aguas arriba de la rastra de saco utilizada en el represamiento del agua. Esto ya fue demostrado en el terreno con resultados bastante aceptables, aunque el regador todavía queda muy limitado en el "tiro" ó superficie que puede cubrir con las acequias tradicionales que hace con su típico arado de palo y su pala regadora. Con base en cuatro ó cinco compuertas, una jornada/día de trabajo por ha y diez riegos/temporada, el costo anual de esta alternativa no resultará superior a los Ps 3.000/ha, suponiendo que las compuertas duran más de dos años. No obstante, el rendimiento de un riego bien aplicado en estas condiciones puede ser del orden de 0,5 a 0,6 ha/jornada/hombre por cada riego.

Para los agricultores que se muestren interesados en mejorar aunque sea en forma muy elemental las acequias y estructuras de sus predios con el objeto de incrementar el rendimiento de la mano de obra y la efectividad del riego, se recomienda primeramente anchar la base y elevar la altura de los bordes de las acequias, lo cual puede hacerse con pala de regador a razón de una jornada/hombre/ha adicional a la que se hace normalmente (se supone un promedio de 140 metros de acequias/ha). Esta solución, en combinación con estructuras elementales de madera, pueden permitirle al agricultor no sólo el manejo de mayores caudales, sino también el cubrimiento de una superficie más amplia, para lo cual sería necesario recurrir también a las compuertas de madera hincables que permitan el control de agua a los surcos o a sifones de plástico. Esto último no parece muy factible, por sus altos costos de inversión. Se estima que un agricultor que riegue en estas condiciones pueda lograr fácilmente rendimientos de 2 a 2,5 ha/jornada. El costo anual de esta alternativa se podría calcular suponiendo estructuras de madera (retenciones graduales) y las compuertas de madera hincables amortizables en tres años, reconociendo también que estas últimas no necesariamente deben tener un carácter permanente en cada acequia sino que pueden trasladarse de un potrero a otro en la medida en que el riego se vaya efectuando. El número de compuertas necesario para una hectárea puede compartirse entre una y/o dos hectáreas adicionales. El cálculo para el caso que se analiza se puede hacer del siguiente modo:

Construcción de la acequia y borde		Ps 400/ha
Estructura de madera:		
– Retenciones: 3 x Ps 200 (1 c/u 50 m)	= Ps 600	
– Compuertas: 70 x Ps 20 (1 c/u) 2 m) / 3	= Ps 470	
Total	Ps 1.070	
Costo anual	Ps 1.070 x 0,6174	Ps 660/ha

d) Riego por inundación controlada

Este método de riego se utiliza en los proyectos casi exclusivamente para el cultivo del arroz. Las prácticas actuales originan tasas de consumo muy elevadas, del orden de los 28.000 a 30.000 m^3/ha/temporada.

Para evitar la concentración de las bajas temperaturas en los pretiles y mantener los niveles convenientes de inundaciones se ha adoptado la práctica del suministro continuo de agua, el cual produce un desperdicio considerable cuando se le permite al predio una entrada mayor que la necesaria, caso que ocurre con mucha frecuencia.

De todas maneras es indudable la conveniencia de mantener el arroz inundado debido a las siguientes razones (Robins y otros, 1967):

- Mayor facilidad para el establecimiento de las plantas que presentan raíces superficiales.
- Control más fácil de las malezas.
- Control más flexible de las variaciones del microclima.
- Prevención de fallas en la polinización.
- Prevención de la presencia de niveles altos de manganeso que pueda desequilibrar el rendimiento.
- Aumento del nivel proteínico y en los niveles de minerales y carbohidratos solubles en el grano.

En Maule Norte la ubicación de los suelos arroceros es tal que hay mucho menos peligro por efecto de bajas temperaturas. A pesar de todo, en estas zonas se sigue la misma práctica tradicional de regar contínuamente.

Llama la atención las cantidades de agua requeridas por los arroceros para el llenado de sus pretiles, lo cual obliga muchas veces a hacer operar los canales a plena capacidad. Una programación más cuidadosa del sistema de llenado podría tener la ventaja de poder operar los canales en forma menos forzada. En los países arroceros hay muchas experiencias al respecto, experiencias que resultan de la necesidad de repartir el agua cuidadosamente entre los agricultores, sin que haya mayores desperdicios debido al valor elevado del recurso hídrico.

Para el riego de arroz es obvia la necesidad de trazar y construir los pretiles siguiendo las curvas de nivel. Esta operación exige inversiones tan modestas que prácticamente no hay justificación para que un agricultor deje de hacerlo cuando se tienen en cuenta las ventajas de operar un sistema moderadamente adecuado. Por ejemplo, el trazado de los pretiles genera una inversión que puede variar entre US5 y 8/ha por concepto de los honorarios del topógrafo. Si a esta cifra se le adiciona el trabajo del agricultor con un arado y dos caballos a razón de unos Ps 200/día, el costo de la inversión se incrementaría en unos US$ 5 a 7/ha para un total de US$ 10 a 15/ha, como máximo, amortizable en dos años. En adición a estos costos, si el agricultor decidiera instalar una estructura de control a la entrada de su predio, o bien construir un marco partidor, la inversión adicional sería del orden de los US$ 14 a 20/ha, aunque hay que tener en cuenta que estas obras son amortizables en un plazo de 5 años como mínimo, plazo mucho mayor que los dos años supuestos para la construcción de los pretiles. Con un interés comercial del 38,5% , las cuotas de amortización anual correspondientes a las labores mínimas de adecuación de pretiles para riego de arroz se pueden calcular así:

Por construcción de pretiles: US$ 12 x 0,8043	US$ 9,60/ha	Ps 374/ha
Por estructura de repartición y/o control: US$ 20 x 0,4790	US$ 9,50/ha	Ps 370/ha
Total costos de amortización anual para adecuación de pretiles	US$ 19,1/ha	Ps 744/ha

Teniendo en cuenta que la tarifa hídrica para el cultivo de arroz en Digua es de Ps 500/ha, se concluye que el agricultor deberá incurrir en un costo anual de unos Ps 1250/ha para garantizarse el suministro oportuno y suficiente del insumo de riego de tal manera que se pueda obtener un rendimiento aceptable del cultivo.

4. LA TARIFA HIDRICA EN MAULE NORTE Y DIGUA

4.1 Importancia del costo del agua

Una de las premisas fundamentales para poder plantear cualquier recomendación orientada al mejoramiento del riego debe ser la cuantificación del costo del agua.

En los proyectos donde el recurso hídrico ha sido abundante y la producción agrícola se ha mantenido a niveles muy modestos, el cobro del agua se ha limitado siempre a tratar de cubrir únicamente los costos de operación y mantenimiento de las obras hidráulicas, así como también los costos administrativos de las instituciones que operan los sistemas. Este sistema tarifario significa evidentemente un costo muy bajo del insumo agua de riego que podría ser muy favorable para el agricultor, si no se hubiera constituido en una de las causas de la utilización descuidada del recurso, que no sólo ha resultado en el desperdicio del agua y en el bajo nivel de la producción sino que también ha venido erosionando la capa fértil del suelo.

En realidad, tal como están las cosas en ambos proyectos, el agua vale lo mismo durante toda la temporada. Por ejemplo, en Digua el cobro del agua se hace en función del cultivo y la superficie que programa el agricultor bajo riego. Para la temporada de 1979/80, las cuotas de cobro se establecieron así:

Cultivo	Costo del agua	
	Ps/ha	US/ha
Arroz	500	12,80
Pastos	300	7,70
Chacras	375	9,65
Cereales	150	3,85

Si se tiene en cuenta que las tasas de riego típicas en el proyecto son del orden de los 24 a 28.000 m^3/ha/temporada, el agricultor paga en realidad una suma irrisoria por la obtención del recurso, del orden de 1,7 a 2,0 centavos por m^3.

El caso de Maule Norte es muy semejante, aunque la forma del cobro varía un poco, debido a que se hace por valor de la acción. Este valor se determina en función de las circunstancias del año. Por ejemplo, el costo de la acción en 1979 fue de Ps 3.900 (1 acción = 15 l/s), lo cual significa que el agricultor pagó por su agua Ps 260 por cada litro por segundo. Si se tiene en cuenta que el riego comienza a mediados de octubre y concluye a fines de febrero, estos mismos Ps 260 se pagaron por 11.490 m^3, lo cual equivale a un costo unitario de 2,2 centavos/m^3. En realidad, el valor de la acción en Maule Norte es un poco mayor y se redujo a $ 260 debido a un superávit que resultó del ejercicio del año anterior. En la actualidad (fines de 1980) la acción debe haber alcanzado una cifra cercana a los Ps 4.700 (US$ 120) o sea unos Ps 313 por cada l/s, lo cual equivale a un costo de 2,7 centavos por m^3, calculado siempre sobre la misma premisa anterior de los 11.490 m^3/temporada.

Además de las cifras ya citadas, la Dirección de Riego factura también una suma destinada a cubrir sus costos de operación, cifra que presenta un promedio de Ps 50/ha. Esto significa un aumento de 0,2 centavos/m^3 en arroz y 0,4 centavos/m^3 en los demás cultivos.

Es particularmente notorio el contraste de esta situación, cuando se la compara con los estudios existentes sobre el valor del recurso hídrico en la VII Región. En el caso de que los agricultores debieran amortizar el costo de inversión de las obras (Fariña 1977 y Universidad Católica 1979), el costo del m^3 al productor podría fluctuar entre 1,5 y 2,5 centavos de dólar, es decir, entre veinte y treinta y seis veces más de lo que actualmente paga el agricultor de Maule Norte y Digua por la utilización del recurso.

No existe una unidad de criterio sobre los efectos positivos de un reajuste de tarifas sobre la eficiencia en el uso del agua. Al parecer, sus efectos positivos se deben, más que todo, a la mentalidad empresarial de los agricultores, y en menor grado al temor de tener que pagar más dinero por el agua consumida. Una encuesta realizada por la Comisión Internacional de Riego y Drenaje (ICID) no pudo encontrar una tendencia categórica en proyectos ubicados en países que dependen del riego para su producción agrícola (Bos y Nugteren, 1974). En cambio, los reajustes tarifarios ó los niveles de precios del agua en los proyectos del actual Servicio de Agua y Energía de los EE.UU. (antiguo US Bureau of Reclamation) han logrado identificar una tendencia hacia el mejoramiento del riego en proporción al costo del agua.

4.2 Costos anuales de aplicación del riego

Se ha tratado de evaluar los costos de aplicación anuales de riego para los dos niveles de manejo del riego a nivel predial, considerando también estas dos situaciones en zonas con abundantes y escasos recursos hídricos. Lo que se pretende con la evaluación de costos es reflejar lo mejor posible una situación general que, obviamente, no puede aplicarse a cada caso particular de los proyectos. La evaluación se ha hecho en base a las siguientes premisas:

Valor del capital (interés) = 38,5%
Tiempos de amortización:
- De las estructuras de concreto: 10 años (FRC = 0,4004)
- De los tranques de almacenamiento: 10 años (FRC = 0,4004)
- De las estructuras de madera: 2 a 3 años (FRC = 0,8043 a 0,613)

A continuación se presentan los cálculos correspondientes.

a) En zonas con abundantes recursos hídricos y agricultores con menor interés en mejoramiento de riego

Costo del marco partidor (por 10 ha): Ps 1.000

Amortización anual del marco partidor por ha Ps 100 (0.404)	Ps	40
Costo anual de acequias y aparatos de madera	Ps	200
Mano de obra: 0,5 ha/jornada x 10 riegos x Ps 200/jornada	Ps	4.000
Costo total anual por ha	Ps	4.240

b) En zonas con abundantes recursos hídricos y agricultores con mayor interés en el mejoramiento del riego

Amortización anual del marco partidos por ha Ps 100 (0,4004)	Ps	40
Costo y amortización anual de acequias, bordos y estructuras	Ps	130
Mano de obra: 2,0 ha/jornada x 10 riegos x Ps 200/jornada	Ps	1.000
Costo total anual por ha	Ps	1.170

c) En zonas con escasos recursos hídricos y agricultores con menor interés en mejoramiento del riego

Inversión en el tranque de almacenamiento nocturno por ha: US$ 43 = Ps 1.680/ha		
Amortización anual del tranque: Ps 1.680 (0,4004) =	Ps	673
Amortización anual marco partidor	Ps	40
Costo anual acequias y aparatos de madera	Ps	200
Mano de obra 0,5 ha/jornada x 10 riegos x Ps 200/jornada	Ps	4.000
Costo total anual por ha	Ps	4.913

d) En zonas con escasos recursos hídricos y agricultores con mayor interés en mejoramiento del riego

Amortización anual del tranque: Ps 1.680 (0,4004)	Ps	673
Amortización anual marco partidor	Ps	40
Costo y amortización anual de acequias bordos y estructuras	Ps	1.300
Mano de obra: 2,0 ha/jornada x 10 riegos x Ps 200/jornada	Ps	1.000
Costo total anual por ha	Ps	3.013

e) Conclusiones

Los costos anuales consignados en los cuadros anteriores están orientados sobre todo a representar el valor del riego en cada temporada, con el objeto de incluirlo entre la lista del resto de los insumos de tal manera que se pueda evaluar su incidencia, tanto en los costos como en los resultados de la cosecha. Estos costos, por supuesto, no son otra cosa que promedios que reflejan una determinada apreciación del problema. En realidad, cada sector tiene sus propios problemas que deberán generar costos cuya coincidencia con los ejemplos presentados dependerá del grado de diferenciación o particularización del problema específico en comparación con los de la muestra considerada en los proyectos.

5. PROGRAMA DE CUANTIFICACION DEL RIEGO

5.1 Metodología aplicada

El riego se definió en el Programa de asistencia técnica como otro de los insumos de la producción y, como tal, se trató de cuantificarlo, lo cual se pudo lograr en forma muy parcial durante la temporada de 1979/80. Esta actividad se llevó a cabo a través de una cooperación entre las firmas encargadas de la asistencia técnica y el consultor en asuntos de riego.

Como base para la cuantificación del riego se decidió utilizar las parcelas demostrativas, eligiendo para ello diez parcelas de Maule Norte y dos de Digua, cuyos propietarios tuvieran el suficiente conocimiento e interés como para hacer el riego con la disciplina requerida para su adecuada cuantificación. El resto de las parcelas demostrativas utilizaron el agua de riego según las instrucciones de los técnicos de las firmas consultoras, pero sin cuantificar el consumo.

Las parcelas donde se pretendió cuantificar el riego se sembraron con cultivos de hilera (surcos) y su vigilancia quedó bajo la gestión directa de los técnicos agrícolas de las firmas consultoras. De igual manera que en las otras parcelas, fue el mismo propietario el encargado de efectuar las labores de aplicación, control y cuantificación del riego, según las instrucciones de los técnicos.

No todas las parcelas seleccionadas en un principio para la cuantificación del riego quedaron en el programa, ya que fue necesario descartar algunas por problemas de germinación, de suministro de agua o de poca colaboración del propietario. Las descartadas inicialmente se reemplazaron por otras no previstas originalmente, pero con las condiciones necesarias para poder hacer un trabajo aceptable. Los objetos del programa eran los siguientes:

a) Cuantificación del volumen total de agua utilizado en cada riego, así como para toda la temporada. Para ello se instaló a la entrada de cada parcela un aforador de madera (normalmente el denominado "aforador sin cuello") junto con otra estructura de control-vertedero, que debía permitirle al agricultor un manejo del agua.

b) Ilustración y evaluación de la manera más apropiada de aplicación del riego con el objeto de lograr humedecer todo el perfil del suelo correspondiente a la zona de las raíces de las plantas, a lo largo del paño de riego. Para ello se le hicieron al agricultor las siguientes recomendaciones:
   - Repartir el caudal entrante en la parcela en un número determinado de surcos de acuerdo con las características particulares de su predio.
   - Mantener el agua en contacto con el surco durante el tiempo necesario para que se pudiera infiltrar en el suelo la lámina de riego que se pretendió aplicar.
   - Regar con derrames al final del paño, con el objeto de cumplir con el punto anterior.

c) Determinación del intervalo correcto entre riegos sucesivos o la frecuencia de riegos. Para ello se instaló un tensiómetro en cada parcela demostrativa.

En el transcurso del período de trabajo en las parcelas demostrativas se suscitaron algunos problemas que dificultaron considerablemente la buena ejecución del programa de cuantificación del riego, y en particular los siguientes:

1) Reducción apreciable del entusiasmo de los técnicos encargados, motivada por la decisión del Consejo de la CNR en el sentido de terminar con el Programa de Asistencia Técnica en el momento en que se agotaron los fondos presupuestados.
2) Escasez del agua de riego en la mayoría de las parcelas demostrativas, por lo cual las aplicaciones no se pudieron hacer en la cantidad necesaria ni en la época adecuada.
3) Medición discontinua del volumen de riego en algunas parcelas demostrativas, motivadas por la creencia del parcelero de que el represamiento aguas arriba del aforador (ocasionado por el estrechamiento en su garganta) le disminuía el caudal, ya escaso por las circunstancias del momento.
4) Tardanza en la definición de algunas parcelas demostrativas, con lo cual se dejaron de medir los dos o tres primeros riegos.

5.2 Resultados obtenidos

De las doce parcelas en donde se trató de cuantificar el riego, sólo siete presentaron los formularios con la información recolectada durante la temporada, pero un examen más detallado de dichos datos indicó la necesidad de descartar cuatro de ellas, debido a incompatibilidades en la información o a la simple invención de los datos, presumiblemente para "cumplir" con las recomendaciones del técnico. De esta manera el riego sólo se pudo cuantificar en tres de las parcelas demostrativas. La información así obtenida se presenta en los cuadros I-2 a I-4.

Cuadro I-2: Resultados de la cuantificación del riego en la parcela demostrativa del predio Punta de Diamante

Propietario: Pablo Bravo **Cultivo:** Papa **Superficie:** 2000 m^2

CC = 28.9% LM = 22.6%

Riego No.	Fecha	Tiempo riego (hr:min)	Volumen (m^3)	Lámina (cm)	Humedad[1/] (%)
1	Dic. 21	5:25	349	17	
2	Dic. 29	4:00	265	13	26.8
3	Ene. 1	5:20	156	8	
4	Ene. 11-12	4:20	156	8	27.8
5	Ene. 17	4:15	153	8	
6	Ene. 22	5:15	189	10	28.2
7	Ene. 29-30	4:35	165	8	27.9
8	Feb. 7	4:30	165	8	28.0
9	Feb. 19	3:00	150	8	
		40:50	1748 m^3	88	

Tasa de riego utilizada: 8800 m^3/ha

1/ Medida un día después del riego correspondiente.

Cuadro I-3: Resultados de la cuantificación del riego en la parcela demostrativa del predio San Ricardo

Propietario: Benjamín Venegas **Cultivo:** Maravilla **Superficie** 1500 m^2

CC = 17.9% LM = 12.3%

Riego No.	Fecha	Tiempo riego (hr:min)	Volumen (m^3)	Lámina (cm)	Humedad[1/] (%)
1	Nov. 30	6:00	259	17	
2	Dic. 26	4:50	173	11	17.6[1/]
3	Ene. 7	4:50	190	13	18.6[1/]
4	Ene. 14	5:00	198	13	16[2/]
5	Ene. 27	4:15	170	11	
6	Feb. 9	4:00	72	5	
		28:50	1062	70	

Tasa de riego utilizada: 7000 m^3/ha

1/ Medida un día después del riego correspondiente.

2/ Medida a los cuatro días del riego.

Cuadro I-4: Resultados de la cuantificación del riego en la parcela demostrativa del predio La Batalla

Propietario: Juan Fernández **Cultivo**: Maravilla **Superficie**: 2000 m^2
CC = 18.7% LM = 11.0%

Riego No.	Fecha	Tiempo riego (hr:min)	Volumen (m^3)	Lámina (cm)	Humedad[1/] (%)
1	Dic. 29	1:30	81	4	
2	Ene. 4	1:30	81	4	
3	Ene. 12	2:00	108	6	14.2
4	Ene. 20	2:00	108	6	16.8
5	Ene. 28	2:00	108	6	17.6
6	Feb. 14	2:00	108	6	
		11:00	594	32	

Tasa de riego utilizada: 4500 a 5000 m^3/ha[2/]

1/ Medida un día después del riego correpondiente.

2/ Estimado. El parcelero hizo tres riegos antes de haber podido instalar el aforador "sin cuello".

La verificación de las condiciones resultantes de la aplicación del riego se hizo con un tensiómetro que se instaló en el cuarto final de la longitud del paño, así como también por medio de la toma de muestras de suelo después de 12 a 20 horas de haber terminado el regadío. La aguja marcadora del tensiómetro marcó siempre los cambios de humedad resultantes de la falta o abundancia de agua, por lo cual fue bastante fácil hacerle ver al agricultor de la parcela el resultado de su trabajo. Las muestras se utilizaron para determinar las humedades obtenidas con el riego, humedades que se incluyen en los cuadros y que se refieren también a la porción final de los paños.

Es de señalar que si bien no se obtuvo todo el éxito deseado en la cuantificación del riego en las parcelas demostrativas, en cambio los días demostrativos en riego despertaron gran interés entre los asistentes hacia la utilización de aparatos sencillos y baratos, tales como el aforador de fondo plano de madera y las compuertas hincables del mismo material.

6. ACTIVIDADES DE DEMOSTRACION Y CAPACITACION EN RIEGO

6.1 Demostración de riego a los agricultores

Estos trabajos de demostración se hicieron tanto en las parcelas demostrativas como también en algunos predios de agricultores que se mostraron interesados en el programa. Las demostraciones se hicieron durante las dos temporadas agrícolas y cubrieron los siguientes aspectos principales:

- Aplicación del riego utilizando el suelo como medio de almacenar el agua que necesite la planta.
- Conveniencia de no desbordar el surco aplicándole un mayor caudal que el que es capaz de conducir.
- Necesidad de no erosionar el suelo.
- Riego de todo el perfil de la zona radicular del cultivo a lo largo de todo el paño de riego, desde la acequia de cabecera hasta el final.
- Aplicación del riego durante el tiempo necesario para lograr la condición anterior.
- Preparación de las tierras para la siembra en función del riego.
- Conveniencia de utilizar estructuras de control diferentes del "taco de tierra" tradicional del área. Para ello se demostró el manejo del agua con la "rastra de saco".
- Utilización de compuertas de madera hincables, fáciles y económicas de hacer, para utilizarlas como elementos que igualen o emparejen el avance del agua de los tres o cuatro surcos adyacentes a la rastra de saco con el avance del agua en el resto de surcos regados en cada turno. Estas compuertas fueron, tal vez, los elementos que tuvieron mayor aceptación entre los agricultores que asistieron a las demostraciones de la temporada 1979/1980.
- Utilización del aforador de madera tipo "sin cuello" para comprobar el caudal que se le entregaba a las parcelas en el momento del riego.

6.2 Programa de adiestramiento y capacitación directa en riego

El programa de adiestramiento y capacitación directa en riego estuvo dirigido inicialmente al personal técnico de las instituciones en los proyectos. La mayoría de este personal estaba conformado por técnicos agrícolas y profesionales del SAG, entidad que en diciembre de 1978 fué sometida a una reorganización administrativa durante la cual se tomó la decisión de reducir al mínimo su participación en los proyectos. Por esta razón, el SAG tuvo que caducar los contratos de todos sus técnicos agrícolas participantes en los proyectos los cuales se encontraban a cargo de las parcelas demostrativas en ese momento.

Al desaparecer la mayoría del personal de las entidades fiscales, el consultor de riego F. Otero tuvo que reorientar el programa de adiestramiento y capacitación hacia los técnicos de las firmas consultoras de la C.N.R. Estas firmas, que tenían a su cargo la prestación de asistencia técnica a los pequeños agricultores de los proyectos, debieron encargarse también de continuar las experiencias con las parcelas demostrativas. Como consecuencia de ello, el programa de adiestración y capacitación directa en regadío tuvo que

adaptarse a las disponibilidades de tiempo del personal de técnicos agrícolas, cuyas labores de asistencia técnica exigían una permanencia contínua en el terreno.

De esta manera, el programa de adiestramiento y capacitación directa que se logró ejecutar, estuvo dividido en dos actividades:

a) Preparación de un curso sobre actualización de conocimientos y conceptos en regadío, en coordinación con el ICIRA y el Instituto de Ingeniería Agrícola de la Universidad de Concepción de Chillan.

b) Preparación y difusión de instructivos sobre tecnología del riego aplicada a los problemas de los proyectos.

El curso se dictó en Talca en los días 2, 3, 24 y 31 de agosto de 1979, con una duración total de 30 horas, durante las cuales se repasaron los conceptos básicos de riego directamente relacionados con los objetivos de la asistencia técnica en riego que fueron propuestos a la CNR como marco de referencia para el trabajo de los técnicos de las firmas. Dada la poca uniformidad de antecedentes y experiencias de los técnicos participantes, se insistió en los conceptos básicos y se dió mucho énfasis a los ejemplos ilustrativos.

ANEXO II

EL METODO CAPACITACION Y VISITAS (C.V.)

INDICE

		No. de Página
1.	INTRODUCCION	II-1
2.	FUNDAMENTOS DEL METODO C.V.	II-1
3.	PRINCIPIOS BASICOS PARA LA APLICACION DEL METODO C.V.	II-1
4.	ESQUEMA ESTRUCTURAL	II-2
5.	OTRAS CARACTERISTICAS DEL METODO C.V.	II-3
	5.1 Método de trabajo del agente de campo	II-3
	5.2 Capacitación del agente de campo	II-4
	5.3 Regularidad de la visita del agente de campo	II-4
6.	CONCLUSIONES	II-4

ANEXO II – EL METODO CAPACITACION Y VISITAS (C.V.)

1. INTRODUCCION

En los últimos 25 años la mayoría de las inversiones realizadas en proyectos de desarrollo agrícola en América Latina han sido canalizadas principalmente al aspecto de la infraestructura física. Sin embargo, a pesar de que las inversiones han sido considerables, en la mayoría de los casos no se han logrado los objetivos propuestos. La causa principal de ello radica en no haberse puesto suficiente énfasis en la preparación del hombre a quien se esperaba beneficiar con estas obras, o sea que no se ha preparado adecuadamente al agricultor para utilizar en forma efectiva los cuantiosos medios que se intenta poner a su alcance para el incremento de la producción y de sus ingresos.

Ello no significa, por supuesto, que no existan otros problemas, tales como insuficiencia de recursos o de personal capacitado, de semillas o de productos fitosanitarios, o bien de canales de comercialización apropiados, factores que influyen en gran medida sobre la producción agropecuaria. Sin embargo, el punto clave está en la posibilidad de que el agricultor individual, que carece de experiencia, capacitación, conocimientos técnicos y organización apropiada, pueda aplicar en la agricultura los insumos necesarios en forma efectiva.

Consciente de ello, y con base en la experiencia acumulada a través de la realización de numerosos proyectos de desarrollo en América Latina y otros continentes, la Compañía Tahal Consulting Engineers Ltd. viene aplicando una metodología de transferencia de tecnología conocida como "Capacitación y Visitas" (Método C.V.). Este método permite aumentar la eficiencia de los recursos invertidos y produce a breve plazo un incremento notable en los índices de producción mediante la combinación de la asistencia intensiva al productor con una coordinación que asegura la movilización oportuna de los otros factores. El método C.V. fue desarrollado incialmente por expertos del Servicio de Extensión Agrícola de Israel y está siendo aplicado hace ya más de una década con éxito notable en diversos países de Asia y América.

En vista de los resultados favorables que este método permite obtener, el Banco Mundial recomienda y apoya su introducción en aquellos países que presentan características apropiadas para ello.

2. FUNDAMENTOS DEL METODO C.V.

Los elementos fundamentales del método "Capacitación y Visitas" son los siguientes:

a) Concentrar la labor de extensión en visitas directas a los agricultores en sus propios campos, visitas que se repiten a intervalos regulares o "ciclos" –cada dos semanas generalmente– en un día fijo para cada agricultor. En cada visita del extensionista se proporciona al agricultor un paquete de conocimientos ("mensaje") específicamente relacionado con las tareas que se están realizando en el campo en esa fecha. El contenido del mensaje es siempre simple y es uniforme para todos los agricultores de un área de características similares.

b) Establecer un sistema de capacitación constante, que programa de antemano el contenido de los mensajes y prepara a los extensionistas, antes de cada ciclo de visitas, para que éstos entreguen correctamente los mensajes a los agricultores y conozcan los temas y problemas conexos. Los mensajes se concentran en unos pocos cultivos –tres o cuatro generalmente– que son los que tienen mayor importancia y ocupan mayor proporción del área en la zona, y en unos pocos puntos críticos o cuellos de botella, que tienen una influencia decisiva sobre los rendimientos finales.

c) Una difusión adicional de los conocimientos transmitidos por los extensionistas se logra a través del proceso de "irradiación". La experiencia demuestra que si se establece contacto directo con un agricultor representativo y receptivo ("enlace") las prácticas que éste adopte por consejo del extensionista se irradian o difunden en corto tiempo a varios de sus amigos, vecinos, etc., a condición de que el "enlace" haya sido elegido cuidadosamente para el desempeño de esta función. El número de agricultores que se benefician de esta irradiación suele ser de unos ocho o diez por cada enlace.

3. PRINCIPIOS BASICOS PARA LA APLICACION DEL METODO C.V.

Los tres elementos antes mencionados –capacitación, visitas e irradiación de los conocimientos– constituyen la esencia del método C.V. Además, el método se rige por cierto número de principios básicos, cuya aplicación es esencial para asegurar el buen éxito de las labores de extensión. Estos principios son los siguientes:

- El servicio de extensión agrícola debe operar como un sistema unificado, con una sola línea directa de apoyo técnico y control administrativo desde el nivel superior hasta el agente de extensión a nivel de campo.
- El agente de extensión debe dedicarse únicamente a labores de campo, a exclusión de cualquier otra actividad, como supervisión de crédito, organización de cooperativas, etc.
- La extensión debe basarse, en la primera etapa, en los recursos existentes en el predio y no en inversiones en la compra de maquinaria e insumos sofisticados.
- Los mensajes transmitidos al agricultor deben basarse en la capacidad real de éste, en todos los sentidos: económico, técnico, educacional, agrícola, etc.
- Si se consideran nuevas prácticas agrícolas, ellas deben introducirse gradualmente.
- Los programas deben enfocarse a metas tales que aseguren un éxito inmediato en las etapas iniciales, para ganar rápidamente la confianza de los agricultores con resultados tangibles en la producción.
- El sistema de investigación que opera en la zona debe coordinarse con el sistema de extensión, orientándose a resolver a corto plazo los principales cuellos de botella que obstaculizan el incremento de la productividad agropecuaria.
- El sistema de extensión debe mantener una buena interrelación con el sistema crediticio, para lograr:
  a) que el crédito agrícola llegue a los agricultores a tiempo y en el volumen adecuado.
  b) que el crédito sea aprovechado en forma eficiente y para los fines que fuera otorgado.

4. ESQUEMA ESTRUCTURAL

La unidad funcional básica para la aplicación del método C.V. es la región, definida como una unidad territorial de características agrícolas afines y en la que existen algunos cultivos que constituyen el centro de interés del programa de desarrollo. Dentro de un país se definen así diferentes regiones agrícolas, en cada una de las cuales el sistema de extensión se fijará metas específicas para los cultivos de la misma.

Cada región cuenta con su propia dirección administrativa y técnica. Asimismo, se cuenta con un plantel de especialistas técnicos encargados de hallar soluciones a los problemas que van surgiendo en los cultivos. Los especialistas establecen un orden de prioridades, identifican los cuellos de botella que afectan el alcance de las metas de producción

y tienen también como función el capacitar a los extensionistas de la región, cada uno dentro de su especialidad respectiva.

Dentro de cada región operan, pues, tres niveles:

a) Dirección

b) Especialistas

c) Agentes de campo

a) Las Direcciones Regionales dividen su tiempo del siguiente modo:

Un tercio de su tiempo a visitas de campo para poder seguir de cerca el desarrollo del programa y sus resultados en las fincas o parcelas. Otro tercio de su tiempo al contacto con los servicios de apoyo como ser: servicios de insumos, organizaciones de mercadeo, etc., para coordinar y orientar estos servicios de apoyo a la región e incrementar la eficiencia de los mismos según las necesidades de los agricultores. El resto de su tiempo lo dedican a resolver los problemas administrativos que surgen en la implementación de los planes de extensión agrícola y otros.

b) El especialista dedica aproximadamente su tiempo laboral en las siguientes acciones:

Un tercio de su tiempo a visitas de campo para estudiar y comprobar el estado de los cultivos a fin de conocer realmente lo que en ellos está sucediendo, asesorar y asistir a los agentes de campo en la solución de problemas específicos.

Otro tercio de su tiempo lo dedica a la preparación de los "mensajes" semanales que los agentes de campo tienen que transmitir a los agricultores de enlace, como así también a la preparación de la capacitación bisemanal de los mismos. El resto de su tiempo lo dedica a mantener estrecho contacto con las estaciones de investigación agrícola y las parcelas experimentales bajo su supervisión, para verificar la adaptación de nuevas variedades, cultivos o nuevas técnicas.

c) El agente de campo, dedica un 80% de su tiempo a visitas a fincas de los agricultores de enlace, 10% a su capacitación bisemanal, y el resto (10%) a resolver los problemas administrativos relevantes a su persona y al proyecto.

El agente de campo realiza sus giras de visitas periódicas al agricultor de acuerdo con su itinerario fijo, que se repite, cada dos semanas.

Dentro de cada ciclo bisemanal (14 días) el agente de campo dedica:

- 8 días de visita a agricultores de enlace.
- 1 día a capacitación con los especialistas regionales.
- 1 día a tareas administrativas
- 4 días descanso

5. OTRAS CARACTERISTICAS DEL METODO C.V.

5.1 Método de trabajo del agente de campo

Los agentes de campo visitan en días fijos las parcelas de los agricultores de "enlace". Los agricultores "influidos" pueden participar acudiendo a la finca del agricultor de "enlace" en los días de la visita del extensionista (pero nunca son obligados ni se les insta a hacerlo), para asistir a la explicación del agente de campo y recibir las intrucciones relativas de los cultivos hasta la próxima visita.

5.2 Capacitación del agente de campo

La capacitación de los agentes de campo no se realiza en forma esporádica, sino que es un proceso permanente.

La capacitación se realiza en forma regular en las reuniones bisemanales que se efectúan en cada zona, a cargo de las direcciones y especialistas. En estas reuniones se discuten los problemas técnicos suscitados en el ciclo de visitas anteriores, se prepara el nuevo "mensaje" a ser transmitido en el próximo ciclo de visitas a los agricultores de "enlace" y también se prepara, si fuere necesario, el material escrito que deberán usar los agentes de campo y cualquier otro accesorio o material que pueda necesitar.

En estas reuniones se debe poner énfasis en los aspectos de capacitación práctica, ya que los agentes de campo tendrán que transmitir a los agricultores de enlace no sólo conocimientos teóricos, sino también adiestrarlos en forma práctica en la ejecución de las tareas recomendadas, y por lo tanto conviene que conozcan en forma real los problemas prácticos que ello implica y puedan explicarlos en forma clara al agricultor.

5.3 Regularidad de la visita del agente de campo

El método C.V. se basa en un programa fijo de visitas conocido de antemano por los agricultores. Cuando el agricultor sabe de anticipado que en cierto día tendrá la visita del extensionista en su finca, ello aumenta su confianza y mejora la comunicación.

Por otra parte, obliga al agente de campo a realizar el programa de visitas planeado y a prepararse a conciencia para su tarea.

6. CONCLUSIONES

Las características especiales del método C.V., que según la experiencia de TAHAL han conducido a logros efectivos en el incremento de la producción agrícola y eficiencia en las labores de la extensión en los países en los que se estableció el método, pueden resumirse en la forma siguiente:

- El sistema es sencillo y claro, entendible fácilmente en todos los niveles.
- En la mayoría de los casos, en la aplicaicón del método C.V. no se requiere nuevo personal sino la reorganización del personal existente. Por consiguiente, implica un aumento relativamente no substancial del presupuesto.
- El método comprende un mecanismo de supervisión propio, o sea que cada nivel es controlado y se controla por un mecanismo interno, tanto en forma horizontal como vertical. Ello se logra a través del programa de visitas fijas a los agricultores de enlace, que es conocido por todo el sistema, desde el agricultor de enlace y los niveles intermedios, hasta el Director Nacional del Sistema.
- Todo el sistema está dirigido al campo. Las entrevistas de los extensionistas con directores y especialistas se realizan en el campo, según el ciclo de visitas del agente de campo.
- El método opera según el sistema de concentración de esfuerzo en las prioridades elegidas.
- El sistema integra todos los servicios de apoyo, considerando las prioridades elegidas con miras al incremento de la producción y, como resultado de ello, el aumento del nivel de vida del productor.
- La tecnología transferida por el método es la pertinente a las necesidades y a las condiciones económicas y ecológicas del agricultor.

ANEXO III

PROGRAMA DE DESARROLLO GANADERO

INDICE

		No. de Página
1.	INTRODUCCION	III-1
2.	SITUACION ACTUAL DE LA GANADERIA EN MAULE NORTE Y DIGUA	III-1
	2.1 Inventario vivo	III-1
	2.2 Manejo, alimentación y reproducción	III-2
	2.3 Producción de leche	III-2
	2.4 Producción de carne	III-3
3.	CONDICIONES PARA EL DESARROLLO GANADERO	III-3
4.	PROGRAMA DE AMPLIACION DEL RAMO LECHERO	III-4
	4.1 Tipos de predios lecheros propuestos	III-4
	4.2 Análisis económico	III-6
5.	PROYECTO DE ENGORDE DE NOVILLOS A CORTO PLAZO	III-7
6.	CONCLUSIONES	III-8

ANEXO III

PROGRAMA DE DESARROLLO GANADERO

1. INTRODUCCION

Como complemento de las tareas de consultoría encomendadas a Tahal Consulting Engineers en materia de asistencia técnica, dentro del marco de los programas de desarrollo agropecuario de Maule Norte y Digua, la C.N.R. solicitó se proveyera también asesoría con respecto a las posibilidades de promoción de la ganadería en esas regiones, a fin de acrecentar y diversificar la producción de los predios agrícolas. De acuerdo a lo solicitado, TAHAL despachó a la zona del proyecto a uno de sus expertos en ganadería, el cual realizó un estudio del tema considerado. Los resultados de sus tareas se presentaron en un informe que fue entregado oportunamente a la C.N.R. y cuyos puntos principales se resumen en este anexo.

El estudio de ganadería realizado por TAHAL tuvo como objetivo conocer las condiciones actuales en que se encuentra la actividad ganadera y elaborar recomendaciones ligadas a las posibilidades de desarrollo de la ganadería existente y a las perspectivas de ampliación de dichas actividades. El enfoque aplicado en el estudio fue de analizar la tecnología actual empleada por los agricultores y proponer una serie de cambios y mejoras que pudieran aumentar la rentabilidad del rubro.

En la formulación original del Proyecto Digua y Maule Norte la ganadería tenía gran importancia, tanto a corto como a largo plazo, habiéndose programado un notable apoyo crediticio para las necesidades de operación e inversión. Sin embargo, dadas las dificultades en que se encontraban los agricultores con respecto al crédito operacional y de inversión, se tornó claro que no sería posible emprender programas de ampliación de las actividades ganaderas, de modo que una gran parte de las actividades desarrolladas por la asesoría consistió en prestar apoyo a los agricultores y aportar conocimientos a los técnicos de las empresas consultoras por medio de un programa de capacitación. El nivel de los técnicos en materia de alimentación resultó ser deficiente, quizás porque los programas ganaderos en la región siempre estuvieron orientados hacia la sanidad animal. Al igual que otros rubros agrícolas, la parte económica recibió una atención especial y las mejoras recomendadas fueron analizadas desde el punto de vista económico, para probar su viabilidad.

2. SITUACION ACTUAL DE LA GANADERIA EN MAULE NORTE Y DIGUA

2.1 Inventario vivo

Hasta hace algunas decenas de años, las regiones de Talca y Parral, en las cuales se encuentran Maule Norte y Digua, eran conocidas como regiones de praderas de alta calidad, donde se engordaban cientos de miles de animales, antes de ser comercializados. Hoy, la VII Región Administrativa, aunque contiene 230.000 cabezas de ganado vacuno, tiene una de las producciones más bajas del país. En particular, las regiones de Maule Norte y Digua, manifiestan un estancamiento o incluso una regresión de la ganadería.

En la actualidad, el número de vacunos en la zona, según el diagnóstico de las tres firmas de asistencia técnica, es el siguiente:

Vacas lecheras	2.700
Novillos	1.080
Vaquillas	1.620
Terneros/as	1.600
Total	7.000 cabezas

2.2 Manejo, alimentación y reproducción

La mayoría de las lecherías en la región crían los terneros junto a las vacas, hasta una edad que fluctúa de los 6 a 10 meses. Las vacas son ordeñadas una vez al día, en la mañana. Solamente en un número insignificante de lecherías los terneros se crían artificialmente, separados de sus madres, y las vacas se ordeñan dos veces al día. Debido a la alimentación deficiente que reciben las vacas lecheras, su período de lactación suele ser corto: 210 ó 220 días.

La alimentación consiste únicamente en pastoreo, muy extensivo, generalmente de mediana o baja calidad, durante los 7 u 8 meses de vegetación. La carga animal de las praderas es en promedio de unos 2,8 animales adultos por hectárea. Durante el invierno el rebaño se mantiene, en la mayoría de los casos, con un poco de heno y paja (de trigo y frejol) y continúa "paseándose" por las praderas. Unas pocas lecherías consumen pequeñas cantidades de concentrado o ensilaje de maíz.

La reproducción se logra, generalmente, mediante el servicio natural de toros anónimos que rodean a las vacas todo el tiempo. No se practica la inseminación artificial.

En general, los productores tienen muy poco conocimiento técnico-empresarial y recurren a los servicios del médico veterinario sólo en casos de suprema urgencia.

2.3 Producción de leche

Según el estudio de la Universidad Austral de Chile (1977), el promedio de producción de leche/vaca/año durante 1976 en la zona Talca-Linares fue de 992 kgs.

La mayor parte de la leche que se produce es comercializada directamente por el productor, en forma de leche fluida, a un precio que varía entre 8 y 11 pesos por litro, o bien en forma de mantequilla o queso. Una pequeña parte de la producción se manda a la planta lechera de la ULA en Talca. Esta planta, con capacidad para elaborar 30.000 kgs de leche al día, recibía a fines del mes de marzo (1979) 7.000 kgs de leche al día, de las lecherías en las regiones de Talca y Linares. En los meses de otoño e invierno, esta cantidad disminuye apreciablemente. La leche despachada a la planta de la ULA en Talca es pagada a razón de 3 a 5 pesos por litro (según la calidad y la época del año), lo cual desanima a otros productores a asociarse a esta forma de comercialización.

El costo de la leche, que se produce con una alimentación consistente esencialmente en pastoreo, es aparentemente muy barato. Ello resulta del valor económico insignificante atribuible al suelo. El ingreso anual por vaca (que ocupa más de dos hectáreas) es de unos Ps. 6.000, lo cual significa que la renta atribuible a las tierras de pastoreo es de Ps. 3.000/ha/año; en otros términos, se obtiene una cantidad de leche muy pequeña para una superficie tan extensa.

Por otra parte, el alimento concentrado, cuando se utiliza, cuesta alrededor de Ps 6/kg, es decir aproximadamente el doble del precio de la leche. Asimismo, el arriendo de la maquinaria presiona en demasía al agricultor. Los enfardadores de heno exigen hasta un 60% de la producción del heno que enfardan, lo cual lleva al heno consumido a un nivel antieconómico.

Frente a estos costos elevados, el bajo precio que se paga por la leche impide que el productor use otro alimento que no sea el pastoreo. La falta de una alimentación adecuada impide un aumento de ingresos y de producción y, de esta manera, se completa un círculo vicioso. Es de señalar al respecto que en el estudio de la Universidad Austral (1977) se llegó a la conclusión que en la zona de Talca-Linares el retorno al capital por la producción de leche es negativo (−7,5%).

2.4 Producción de carne

La mayor parte de la carne producida en la región proviene de novillos Holstein-Europeo, overo negro, que alcanzan su peso comercial de 500 kg p.v. a los 40 meses de edad aproximadamente. Existe también en la región un cierto número de cabezas de ganado de la raza Hereford para carne.

3. CONDICIONES PARA EL DESARROLLO GANADERO

Muchos agricultores de la región del proyecto desearían convertirse en ganaderos de vacunos. Es posible que ellos vean en este rubro una seguridad ante las fluctuaciones de los precios en el mercado nacional e internacional y las variaciones de la oferta y demanda de los cultivos tradicionales. Además, los ingresos obtenidos por los cultivos tradicionales en la región son más bajos que el promedio nacional y grandes superficies quedan cada año sin cultivar, por mantenérselas en "descanso", como parte de la rotación de cultivos usual en la región.

Para poder tener éxito, un proyecto de desarrollo ganadero debe reunir ciertas condiciones, cada una de las cuales reviste importancia vital para el logro de los objetivos contemplados. Estas condiciones son las siguientes:

- Viabilidad económica, condicionada por las normas de producción y las condiciones del crédito; estas últimas comprenden no sólo el monto de los préstamos, sino también el tipo de interés y plazo de cancelación de la deuda.
- Capacidad empresarial del productor, la cual deberá ser cuidadosamente estudiada de antemano, con el objeto de seleccionar aquellos agricultores que sean capaces de manejar correctamente una explotación pecuaria tecnificada.
- Asistencia técnica en materia de cultivos forrajeros y cría de ganado lechero, que deberá ser proporcionada a los ganaderos durante el período inicial de arranque, durante cuatro años como mínimo.

La asistencia técnica, en particular, es absolutamente imprescindible para llevar a cabo un programa de esta índole. La asistencia técnica debe no sólo asesorar directamente en el campo, sino también asegurar el buen funcionamiento de todo el complejo productivo, buscar medios de producción barata de alimentos concentrados, asegurar la efectividad de los servicios de inseminación artificial, etc.

Si se cumplen las condiciones anteriores, no cabe duda de que la región del proyecto podría convertirse a corto plazo en una de las regiones de alta producción lechera en Chile. Cuando las lecherías de tipo familiar (con 15 a 25 vacas) con altos niveles de producción constituyan un fenómeno "corriente", sus métodos de trabajo serán imitados por vecinos escépticos y por agricultores de otras regiones.

4. PROGRAMA DE AMPLIACION DEL RAMO LECHERO

4.1 Tipos de predios lecheros propuestos

Como base para el desarrollo del ramo lechero en las zonas de Maule Norte y Digua se definieron dos modelos de predios lecheros adaptados a las condiciones locales y a las posibilidades de los agricultores locales. Los dos modelos designados como "Plan A" y "Plan B", se distinguen, entre otras cosas, por el monto del crédito inicial requerido, que es de US$ 20.000 para el Plan B y de US$ 10.000 para el Plan A. Este último está destinado específicamente a agricultores que poseen inicialmente cierto número de vacas (5 a 5 a 7), con capacidad empresarial media y posibilidades de un desarrollo posterior con sus propios medios.

Ambos tipos de predios tendrán en un principio 15 vacas lecheras. Este número se mantendrá más o menos constante en los predios tipo A, pero las primeras vacas serán sustituidas paulatinamente por vaquillas de cría propia, de raza mejorada. En los predios tipo B, el número de vacas lecheras aumentará en unos 5 ó 6 años a 20, también con mejoramiento genético gradual, estabilizándose posteriormente a este nivel.

Para los predios tipo B, con inversión más elevada y mayor número de vacas lecheras, se ha considerado la introducción de la ordeña mecánica; en los predios tipo A, la ordeña será manual. La ordeña mecánica, si bien requiere una inversión inicial elevada, permite obtener un precio más elevado por la leche, ya que se paga una bonificación por la leche de ordeña mecánica, por ser más limpia.

En ambos modelos se prevé un aumento gradual de la producción lechera de unos 3000 kg por vaca y por año en la etapa inicial, hasta 4500 (Plan A) ó 5000 kg (Plan B) por vaca y por año al término de un período de cinco o seis años. Este aumento se logrará gracias al mejoramiento genético de los animales y a un régimen de manejo y alimentación más tecnificado que el actual.

Para el mejoramiento genético se prevé la introducción de la inseminación artificial, con semen congelado importado. El régimen de alimentación propuesto se basa en un 26 a 30% de alimento concentrado en promedio anual para todo el hato (vacas y crianza). En particular, las vacas y vaquillas serán alimentadas de manera intensiva, para lograr un ciclo de producción rápido.

Al mismo tiempo, el pastoreo será suprimido por razones tanto técnicas como económicas, según se expone a continuación:

- Es casi imposible llegar a producir un promedio de 5000 kg de leche por vaca y por año con una alimentación basada en pastoreo, o con pastoreo combinado con alimento adicional, ya que es muy difícil en estas condiciones controlar las cantidades de pasto ingeridas por la vaca en el prado.

- Hay pérdida de energía en el ir y venir desde la sala de ordeña al campo y viceversa, y también en la pradera misma.
- Durante el pastoreo en las praderas, el ganado contrae fácilmente infecciones parasitarias que disminuyen el potencial de producción (en especial las que atacan el hígado).
- La pérdida de forraje en la pradera como consecuencia del pisoteo alcanza hasta el 30% con las consiguientes pérdidas económicas.
- Para poder mantener un ciclo de pastoreo adecuado, es necesario dividir las praderas en potreros, para lo cual se requieren miles de metros de cercas que representan una inversión muy importante.

En lugar del pastoreo se prevé, para ambos modelos, que el ganado será mantenido en corrales abiertos, parcialmente techados y provistos de una pared de protección contra la lluvia y el viento. El costo de construcción de estos corrales sería poco más o menos equivalente al de las cercas de separación entre los potreros.

En sustitución del pasto se suministrará al ganado forraje verde y heno que serán producidos en el predio mismo. El área de cultivos necesaria para una unidad de producción será de 9,5 hectáreas en la etapa inicial, aumentando gradualmente a medida que crezca el hato, hasta 15 hectáreas para el plan A y 16 para el plan B. A esta superficie deben agregarse unas 4-5 hectáreas adicionales de heno, que servirán para pagar por el costo del enfardado, en los primeros años, hasta que el agricultor pueda comprar maquinaria propia o cubrir el costo del arriendo por otros medios.

En líneas generales, las inversiones necesarias se distribuirán de la siguiente manera:

Plan A:

Compra de nueve vacas	US$	5.000
Galpón		1.500
Corral		1.500
Instrumentos de trabajo		1.000
Boxes para terneros, abonos, semillas, etc.		1.000
Total	US$	10.000

Plan B:

Compra de quince vacas	US$	8.000
Sala y maquinaria de ordeña		6.000
Galpón		1.500
Corral		1.500
Instrumentos de trabajo		1.500
Boxes para terneros, abonos, semillas, etc.		1.500
Total	US$	20.000

4.2 Análisis económico

El programa propuesto de desarrollo del ramo lechero en Maule Norte y Digua contempla la creación de 140 unidades de 15 vacas lecheras cada una y una inversión de 10.000 dólares (plan A) y 100 unidades de 20 vacas lecheras cada una, con una inversión de 20.000 dólares (plan B). Estas unidades alcanzarían su etapa de plena producción en un plazo de seis años.

Los análisis económicos preliminares de este plan indican que es perfectamente viable en las condiciones actuales de las zonas consideradas. El detalle de los cálculos efectuados aparece en el informe sometido por Tahal a la C.N.R., en setiembre de 1979*. A continuación se presenta un resumen de las premisas y conclusiones del análisis.

Como base del cálculo se han utilizado normas de producción y precios conservadores, incluyendo un margen de seguridad:

- El nivel de producción de los cultivos forrajeros utilizado en los cálculos es más bajo del que se alcanza en los buenos fundos de la región;
- Los precios de la leche son los más bajos que se pagaban en la fecha de preparación del estudio económico. Además, el precio promedio anual aumentará de hecho por encima del considerado, al elevarse el porcentaje de leche despachada durante el invierno.

Al evaluar la factibilidad económica del programa considerado se ha partido de las siguientes suposiciones:

- Los créditos de US$ 10.000 y US$ 20.000, se han calculado con 8% de interés, 3 años de gracia, pagaderos en 15 años (3+12).
- La evaluación se ha hecho para un período de 10 años, suponiendo que los ingresos en los años 7 a 10 son los mismos que en el año 6.
- La tasa de interés utilizada en los cálculos de descuento es del 12% .
- Se ha supuesto que al término del período de 10 años considerado en el análisis, el ganado y las inversiones tendrán un valor residual.
- Se ha supuesto asimismo que los agricultores que establezcan explotaciones lecheras deberán reducir la superficie actualmente cultivada en un tercio, por no tener la posibilidad de atender la totalidad del área.

El ingreso neto por unidad de explotación en el período de plena producción (año 6) que se obtiene según las suposiciones anteriores es de US$ 8.130 para las unidades tipo A y de US$ 12.560 para las de tipo B. El ingreso por hectárea cultivada es de US$ 542 y US$ 760 respectivamente. Estas cifras incluyen la remuneración por el trabajo del agricultor.

El valor actual neto del programa lechero considerado, para una unidad de producción y para el conjunto del área, se presenta en el Cuadro III-1. El valor actual neto total se eleva a 3,3 millones de US$. El valor actual neto de una explotación tipo A (15 vacas) es de alrededor de US$ 11,800 para una explotación tipo B (20 vacas) es de aproximadamente US$ 16,700.

* Comisión Nacional de Riego, Proyecto Digua y Maule Norte - Crédito, Tahal Consulting Engineers Ltd., setiembre 1979.

Cuadro III-1: Resumen del valor actual neto de las explotaciones lecheras programadas (en US$)

Concepto	Unidades tipo A	Unidades tipo B	Total
1) Por unidad			
V.A. de los ingresos netos	20.217	32.627	
V.A. de las inversiones	- 10.000	- 20.000	
Disminución en otros cultivos	- 4.116	- 4.116	
V.A. del valor residual	+ 5.724	+ 8.228	
Total por unidad	11.825	16.739	
2) Total			
No. de unidades programado	140	100	
V.A. del total de unidades	1.655.500	1.673.900	3.329.400

5. PROYECTO DE ENGORDE DE NOVILLOS A CORTO PLAZO

En las condiciones actuales del sistema de crianza de novillos para producción de carne en Chile, sería posible desarrollar el rubro de engorda de manera bastante rentable.

Novillos de edad y peso bastante avanzados (250-350 kgs), comprados en las ferias a precios vigentes, se engordarían intensivamente durante 120-150 días, con un aumento de peso vivo de unos 100 a 130 kg y se venderían en los meses de agosto y septiembre, a los precios relativamente altos de dicha temporada.

Mediante este sistema de crianza a corto plazo, el criador gozaría de dos ventajas económicas:

a) Aprovecharía la diferencia de precios entre fines de verano y fines de invierno;

b) Conseguiría un precio alto, tanto para el peso del animal en el momento de su compra como para el peso adicional ganado en el invierno.

En este proyecto el crédito necesario se podría considerar como un crédito operacional, renovable cada año, o bien un crédito a 8 años. El volumen de crédito requerido fluctúa entre US$ 15.000 y US$ 20.000, dependiendo del número de novillos que se engordará (30 a 50 novillos por ciclo).

Los novillos podrían aprovechar un pastoreo limitado (dependiendo de la estación), pero serían criados esencialmente en corrales de engorda, con alimento completo preparado por el propio criador.

6. CONCLUSIONES

En el presente anexo se ha analizado el estado actual y los problemas de la ganadería bovina en las regiones de Maule Norte y Digua. Se ha presentado, asimismo, planes para la ampliación, en las actuales condiciones económicas, de la cría de ganado en el marco de los programas de desarrollo agropecuario de Maule Norte y Digua.

En estas regiones se encuentran reunidos, en la actualidad, factores que exigen, y al mismo tiempo aseguran, el éxito en el desarrollo de este rubro. Estas condiciones son:

- Regiones agrícolas sedientas de desarrollo.
- Estrato social de agricultores de bajo nivel de ingresos, que la sociedad tendría interés en promover.
- Suelos regados, no aprovechados en forma eficaz.
- Deseo de los agricultores de convertirse en ganaderos, con un cambio en el carácter del trabajo diario.
- Condiciones climáticas apropiadas.

Sin embargo, esta oportunidad no podrá ser aprovechada sin la ayuda de un programa de crédito en las mejores condiciones posibles. Una proporción importante de dicho crédito podrá otorgarse siempre bajo la forma de animales.

El éxito de estos proyectos depende, absolutamente, de tres condiciones y la falta de una sola de ellas comprometerá dicho éxito:

- Asistencia técnica durante los cuatro primeros años (en ganadería y producción de forrajes).
- Mejoramiento de la calidad del ganado (inseminación artificial).
- Crédito adecuado.

ANEXO IV

MANO DE OBRA

INDICE

		No. de Página
1.	EL PROBLEMA DE LA MANO DE OBRA EN RELACION CON LA ASISTENCIA TECNICA	IV-1
2.	ANALISIS DE LOS DIAGNOSTICOS DE LAS FIRMAS CONSULTORAS	IV-1
3.	REQUERIMIENTOS ANUALES DE MANO DE OBRA	IV-2
4.	DISTRIBUCION ESTACIONAL DE LA MANO DE OBRA	IV-4
5.	REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN UN PREDIO MODELO	IV-4
6.	REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN PREDIOS TIPICOS	IV-7
7.	RESUMEN Y CONCLUSIONES	IV-9

FIGURAS

		Después de pág.
IV-1	Variación estacional de requerimiento de mano de obra de 6 cultivos principales	IV-4
IV-2	Requerimiento y disponibilidad estacional de mano de obra	IV-7

ANEXO IV – MANO DE OBRA

1. EL PROBLEMA DE LA MANO DE OBRA EN RELACION CON LA ASISTENCIA TECNICA

Según se señalaba en el Capítulo H, Sección 2.4, la disponibilidad de mano de obra en los predios agrícolas de las regiones de Digua y Maule Norte constituye un factor limitante de la efectividad de la asistencia técnica. Contrariamente a lo que indican la mayoría de los estudios al respecto, que se basan en totales anuales o promedios de carácter general, se aprecia a nivel de campo un déficit de mano de obra en ciertos períodos del año. En estos períodos el agricultor, cuyos recursos económicos propios y acceso al crédito son sumamente limitados, contrata mano de obra asalariada en la menor medida posible, procurando superar los períodos de excesiva demanda de mano de obra por el simple artificio de postergar una parte de las labores. Los resultados que ello acarrea son por regla general desastrosos para los cultivos y para los ingresos del agricultor.

Los consejos que el agente de asistencia técnica pueda darle al respecto al agricultor, instándole a efectuar las labores a su debido tiempo, no surten efecto alguno, ya que en las condiciones presentes el problema con que se enfrenta el agricultor es prácticamente insuperable. Es más, al repetirle al agricultor amonestaciones que este no puede acatar, el agente de asistencia técnica crea una situación de conflicto que acaba por dañar las relaciones de confianza entre las dos partes, en las cuales se basa fundamentalmente la efectividad de todo programa de asistencia técnica.

Sin embargo, la tesis antes expuesta ha sido rebatida en algunas ocasiones por profesionales de la especialidad, que afirman, basándose en las cifras publicadas por distintas fuentes, que no existe escasez de mano de obra sino, por el contrario, un excedente de mano de obra inutilizada en las regiones agrícolas consideradas. Aunque contrapuestas en apariencia, las dos aserciones –exceso y defecto de mano de obra– no se contradicen en la realidad y son ambas ciertas: el excedente de mano de obra se presenta en promedio anual, mientras que el déficit tiene un carácter estacional, limitado a ciertos períodos del año, en tanto que en los períodos restantes del año existe generalmente subutilización muy marcada de la mano de obra disponible en los predios del proyecto.

A continuación se presenta un análisis, efectuado como parte del presente estudio, que evidencia lo antes indicado.

2. ANALISIS DE LOS DIAGNOSTICOS DE LAS FIRMAS CONSULTORAS

En los diagnósticos preparados por las firmas consultoras en 1978/79, éstas presentaron la variación estacional del uso de mano de obra, llegando a la conclusión de que el recurso es subutilizado durante todo el año. Se resume en lo que sigue algunos puntos importantes de estos diagnósticos.

INAGRO

Presenta el hecho de que en el 61,7% de los casos, trabaja en la parcela solamente el jefe de familia y en el 38,3% trabaja el jefe de familia con sus hijos.

En los 725 predios existen 1.317 hombres mayores de 15 años. Suponiendo que un 30% de las mujeres entre 15-45 años trabajan permanentemente en el campo, esto agrega 279 mujeres o sea en total 1.596 personas. Si se restan unos 300 jóvenes en edad de enseñanza media, quedan 1.296 personas trabajando en el campo, o un promedio de 1,8 personas/predio. Considerando un aporte de 20 jornadas mensuales de trabajo físico, se llega a un promedio de 36 jornadas mensuales disponibles.

La conclusión del diagnóstico de INAGRO dice: "...es justamente en este sector donde, debido a la escasez de recursos económicos, por lo menos el trabajo debe ser aportado por el grupo familiar con el objetivo de disminuir sus gastos de producción".., insinuando así, que existe una contratación de mano de obra, pero sin especificar datos estacionales.

Cooperativa de Riego

Presenta un análisis detallado de la composición de la fuerza del trabajo familiar, como también de empleados y obreros asalariados, llegando a la conclusión de que el agricultor dispone de un promedio de 18,3 jornadas mensuales de familiares en su predio.

En la página 55 del Diagnóstico presentado por la firma, se afirma que un 82% de los agricultores alcanzan un promedio de 35,8% jornadas mensuales de familiares, disponibles en 12 meses, pero se comete un error estadístico, al tomar en cuenta un universo disminuído (437 casos) con un promedio de 35,8 jornadas mensuales. Como resultado de ello se adicionaron 70.811 jornadas a los totales de la muestra. Si no se corrige dicho error, se llega a la conclusión de que 42% de los productores tendrán como promedio 52 jornadas mensuales de familiares, lo que parece ser exagerado. Con la rectificación del dato, se llega a 26 jornadas mensuales de familiares y 43 de todo grupo familiar.

Tomando como dato que mejor representa la realidad el promedio de 18,5 jornadas mensuales de mano de obra de familiares, y si el agricultor aporta 20 jornadas mensuales de trabajo físico en el predio, resulta un promedio de 38,5 jornadas mensuales.

En conclusión dice el informe que: "...en promedio existen 35 jornadas contratadas por año por agricultor" (pág. 55), que representan la necesidad temporaria de mano de obra, especialmente en los meses de noviembre-diciembre y marzo-abril, pero agrega que: "...este tipo de propietario no es fuente importante de trabajo, y por el contrario tiene un fuerte contigente de familiares destinados a inevitable emigración...".

Agroingeniería

La mano de obra familiar disponible dentro del estrato de mayores de 18 años comprende 2.346 personas en los sectores 1 y 4 de Maule Norte. De éstos, 54% trabajan en el predio, o sea 1.277 mayores de 18 años, lo que dividido por 721 dueños de predios, significa 1,8 personas por predio. Si se estima en 20 jornadas mensuales el aporte de trabajo físico de una persona, resulta un promedio de 36,0 jornadas mensuales de trabajo familiar.

La conclusión dice que: "...en el análisis de las alternativas de cultivo debe considerarse la disponibilidad de mano de obra familiar, por tratarse de un recurso del que dispone el agricultor y que debe ser utilizado con la máxima intensidad. Es recomendable elegir cultivos que permitan el empleo de esta mano de obra, como por ejemplo, frejoles, arvejas verdes, etc....". También se insinúa que la mano de obra familiar es subutilizada y se recomienda ampliar la siembra de cultivos con alta demanda de mano de obra.

3. REQUERIMIENTOS ANUALES DE MANO DE OBRA

Como complemento de los diagnósticos preparados por las firmas consultoras, éstas sometieron a la C.N.R., en mayo de 1979, información adicional sobre las regiones atendidas por cada una de ellas. Con base en esta información se ha elaborado el Cuadro IV-1 que muestra los requerimientos de mano de obra de los principales cultivos, según fueron determinados por cada firma, así como las cifras promedio resultantes para el conjunto del proyecto.

Cuadro IV-1: Requerimiento de mano de obra 1978/79[1/]

Cultivo	Inagro			Coop. de riego			Agroingeniería			Total proyecto			
	Ha	Jor/ha	Jornadas	Ha	Jor/ha	Jornadas	Ha	Jor/ha	Jornadas	Ha	%	Jornadas	Jor/ha
Arroz	2.447	29,5	72.186	2.032	27	54.864	1.244	36	44.784	5.723	30,3	171.834	30
Frejol	899	27	24.723	942	30	28.260	1.415	23	32.545	3.256	17,2	85.078	26
Maíz	401	25	10.025	302	59	17.818	364	21	7.644	1.067	5,6	35.487	33
Maravilla	62	22,5	1.395	166	35	5.810	789	23,5	18.541	1.017	5,5	25.746	25
Papa o remolacha	166	75	12.450	472	60	18.320	820	54	44.280	1.458	7,7	85.050	58
Trigo	1.739	11	19.129	1.185	27	31.995	2.011	10	20.110	4.935	26	71.234	14,5
Otros	900	27	24.300	175	60	10.500	348	54	10.792	1.459	7,7	53.592	37
Totales y promedios/ha	6.614	24,7	163.758	5.724	33,7	177.567	6.991	26,7	186.696	18.915	100.-	528.021	28

[1/] Basado en la información adicional presentada a la C.N.R. por las firmas consultoras en mayo de 1979.

4. DISTRIBUCION ESTACIONAL DE LA MANO DE OBRA

No existen en el proyecto, hasta la fecha, datos precisos al respecto. Programas para la cuantificación del insumo de mano de obra (entre otros) en la temporada agrícola, no se han podido llevar a cabo.

Las cifras presentadas a continuación se basan en observaciones y experiencia de campo, y en modelos preparados por el personal del proyecto, así como en informes oficiales del Ministerio de Agricultura*. Según las citadas fuentes de información, existe una concentración de demanda de mano de obra en los meses de noviembre-diciembre y marzo-abril, o en otras palabras, en los meses de siembra, raleo y control de maleza y en los meses de cosecha de los cultivos principales, tal como se aprecia en el Cuadro IV-2. En la Figura IV-1 se presentan estos datos en forma gráfica.

Es interesante notar que en el Informe de PREALC de la O.I.T. (El empleo y proceso de desarrollo en Chile 1960-1979) aparece un promedio mensual de cesantía en el sector rural de 20,3% , que baja a un 0% en marzo y a 7,1% en diciembre**.

Un estudio de ATAC (American Technical Assistance Corporation)*** muestra, con base en antecedentes a nivel predial, que los hombres de 14 a 64 años en el sector minifundista trabajan solamente 136 días por año (45,3% de 300 días) y en el sector parcelero, 140 días (46,5 de 300 días anuales); las mujeres aportan un promedio de 17 días (5,7% de 300). Dicho estudio señala también que ambos sectores se ven obligados a contratar 22% de las jornadas empleadas en el predio (66 días promedio al año).

Otro informe preparado por el ICIRA****, confirma que en la VII Región, el promedio de aporte de mano de obra familiar (parcelero, su mujer e hijos) es de 1,9 personas por predio). El mismo estudio determinó que más de un 30% de los parceleros se ve obligado a ocupar mano de obra permanente extrafamiliar y que 45,6% contrata mano de obra temporaria, muy probablemente en los meses antes mencionados.

5. REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN UN PREDIO MODELO

De los datos presentados en los párrafos precedentes resulta evidente que el agricultor no puede efectuar las labores necesarias en algunas épocas críticas contando solamente con su familia. Con el objeto de precisar y cuantificar el impacto de esta situación sobre los agricultores del proyecto, se ha calculado la distribución de la demanda de mano de obra en un predio modelo, con base en los porcentajes de distribución de superficie por cultivos principales en el proyecto, así como en tres predios típicos representativos de los tipos más comunes en el proyecto.

* Informe IICA-CORA-MINAGRI "Insumos y riego en la agricultura", enero 1975.
Informe ODEPA-MINAGRI "Proyecto de puesta en riego y desarrollo agropecuario Digua y Maule Norte" solicitud al BID, octubre-noviembre 1974.

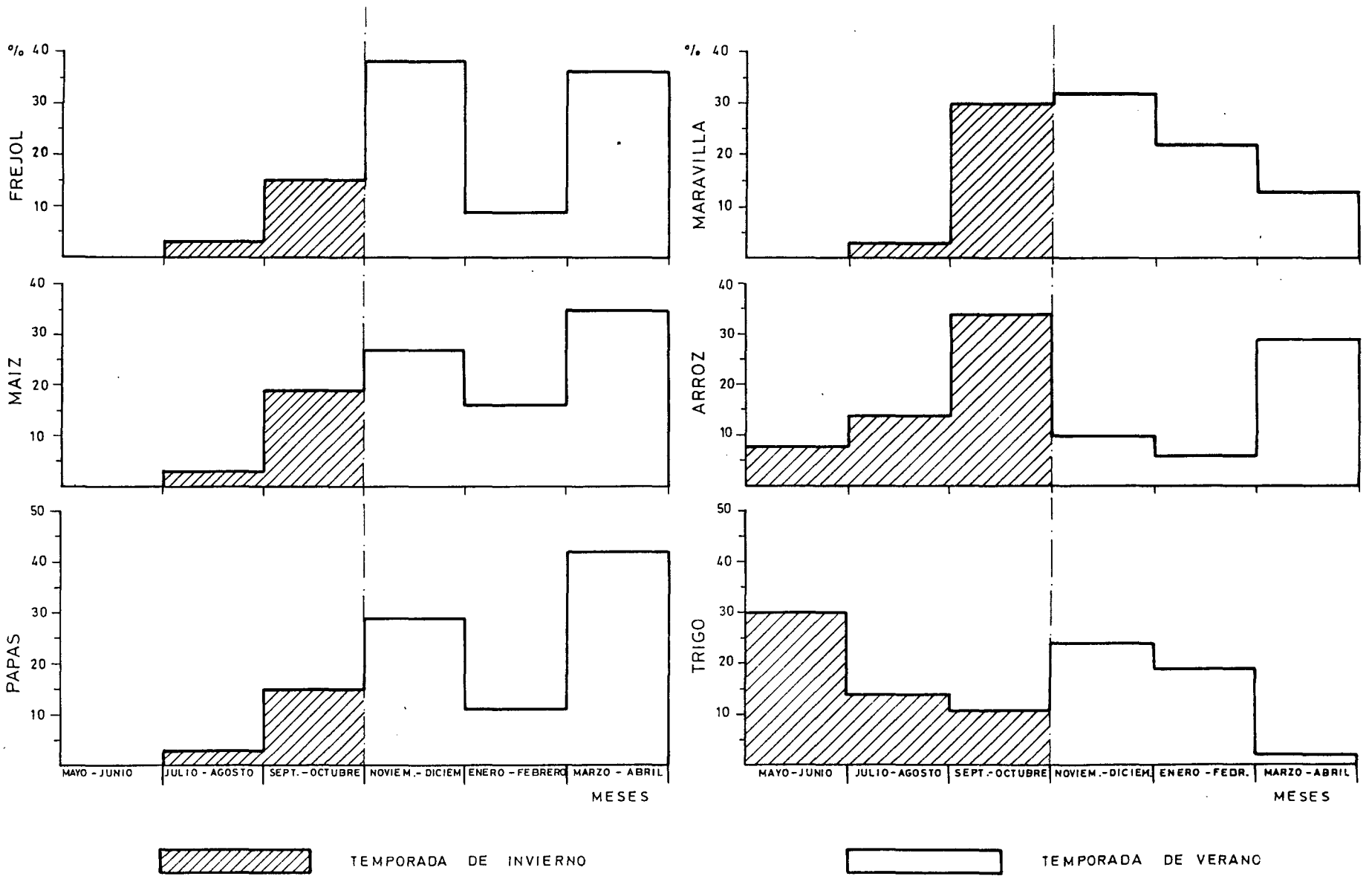
** Citado en: Chile Agricultural Assesment Usaid/Chile, septiembre 1976, (vol. II, pág. 8).

*** Survey of small farmers in the Central Irrigated Region of Chile, 1976.

**** Análisis de la situación de los asignatarios de tierras, octubre 1977 (Capítulo 14 - Mano de obra).

FIGURA IV-1

VARIACION ESTACIONAL DE REQUERIMIENTO DE LA MANO DE OBRA DE 6 CULTIVOS PRINCIPALES



Cuadro IV-2: Distribución estacional de mano de obra en porcentajes del requerimiento total por ha[1/]

Cultivo	Mayo Junio	Julio Agosto	Septiembre Octubre	Noviembre Diciembre	Enero Febrero	Marzo Abril
Frejol	0	3	15	38	8	36
Maíz	0	3	19	27	16	35
Papa	0	3	15	29	11	42
Maravilla	0	3	30	32	22	13
Trigo	30	14	11	24	19	2
Arroz	7	14	34	10	6	29
Remolacha	13	20	11	30	18	8

1/ Elaborado con base en datos agrotécnicos de fuentes oficiales diversas, corroborados por observaciones de campo realizadas por el consultor.

La superficie total de cultivos en el proyecto de 1978/79 era de 18.915 hectáreas (Cuadro IV-1). En el mismo año, el número total de agricultores en el programa era de 1.973, así que la superficie promedio de siembra de cultivos por agricultor era de 9,6 ha.

Para calcular el requerimiento de mano de obra de los distintos cultivos se computó el promedio entre las fuentes oficiales de información antes mencionadas y las cifras proporcionadas por las firmas consultoras, según se muestra en el Cuadro IV-3.

Cuadro IV-3: Requerimiento promedio de mano de obra de los cultivos principales (en jornadas hombre por hectárea)

Cultivo	Minagri Solicitud al BID	Informe IICA–CORA Minagri	Proyecto Digua – Maule Norte[1/]	Promedio
Arroz	43	47,5	30	40
Frejol	50,5	73	26	50
Maíz	35	61	33	43
Maravilla	34	49	25	36
Papa	79,5	73,5	58	70
Trigo	13,5	28	14,5	18,5
Otros	50,5	66	37	51

1/ Según Cuadro IV-1.

Para el predio modelo se adoptó una distribución porcentual de los cultivos igual al promedio del proyecto en su totalidad, tal como aparece en el Cuadro IV-1. De ahí resulta la siguiente división de superficies y requerimiento de mano de obra:

Cultivo	% del total	Area (ha)	Jornadas por ha	Total jornadas
Arroz	30	2,9	40	116
Frejol	17,5	1,7	50	85
Maíz	5	0,5	43	21,5
Maravilla	6	0,6	36	21,5
Papa	8	0,8	70	56
Trigo	26	2,4	18,5	44,5
Otros	7,5	0,7	51	33,5
Total	100,0	9,6		378

La distribución estacional de la mano de obra, computada de acuerdo a las cifras anteriores y a los datos del Cuadro IV-2, se detalla en el Cuadro IV-4, que muestra también el porcentaje de la disponibilidad de mano de obra que representan los requerimientos en cada período.

Cuadro IV-4: Requerimientos estacionales de mano de obra en un predio modelo (en jornadas)

Cultivo	Mayo-Jun	Jul-Ago	Sep-Oct	Nov-Dic	Ene-Feb	Mar-Abr	Anual
Arroz	8	16	39,5	12	7	33,5	116
Frejol	–	2,5	12,5	32,5	7	30,5	85
Maíz	–	0,5	4	6	3,5	7,5	21,5
Maravilla	–	0,5	6,5	7	4,5	3	21,5
Papa	–	1,5	8,5	16,5	6	23,5	56
Trigo	13,5	6	5	10,5	8,5	1	44,5
Otros	–	1	5,5	13,5	3	12,5	33,5
Total	21,5	28	81,5	98	39,5	111,5	378
Disponibilidad 1/	76	76	76	76	76	76	456
% de total disponible	28	37	107	129	52	147	83

1/ Calculada a razón de 38 jornadas hombre por mes, según lo expresado en la Sección 2 de este Anexo.

Los datos que aparecen en el Cuadro IV-4 se presentan en forma gráfica en la Figura IV-2. Según se aprecia en dicho gráfico, se presentan durante el año tres épocas de déficit de mano de obra:

1) Una deficiencia de 5,5 jornadas en relación a la mano de obra disponible, en los meses de septiembre-octubre. Esta es la época de preparación de suelo de todos los cultivos de chacra y la siembra de arroz, maravilla y frejol de consumo. Es muy probable que la mayoría de los agricultores supere esta leve deficiencia exigiendo más ayuda de su grupo familiar, pero muchos se atrasan en la siembra de arroz y maravilla, con una influencia negativa sobre los rendimientos*.

   Otra influencia negativa del déficit de mano de obra en este período se debe al temor de atrasarse en las labores, el cual es causa de cierta negligencia en la preparación de la cama de semilla. Este hecho aún es más grave en los suelos problemáticos, que exigen más trabajo para llegar a resultados satisfactorios.

2) Los meses de noviembre-diciembre presentan un déficit más agudo, de unas 22 jornadas ó 29% de la mano de obra disponible del grupo familiar. Esta es la época de siembra de frejol de exportación (noviembre), la siembra y trasplante de papas y hortalizas y el fin de la siembra de todas las chacras. Viene el gran trabajo de raleo y control de maleza (pica) y en este período comienzan los trabajos de surcado y largas horas de cuidado al riego. Esta etapa es decisiva en el resultado de la siembra. De la ejecución oportuna y exacta de las diferentes labores depende el éxito o fracaso de la temporada, pero en la realidad es muy común observar en esta etapa un atraso general en las labores principales. El déficit antes mencionado ya no se puede completar con el trabajo del agricultor y su familia. Para cumplir con las faenas agrícolas vitales de esta época, el agricultor debe usar mano de obra contratada.

3) Los meses de marzo-abril son la tercera época de alta demanda de mano de obra. Es la época de la cosecha. En estos meses la necesidad de contratar mano de obra es clara para el agricultor y generalmente así lo hace, ya que puede contar con el ingreso de su cosecha para financiar el costo de la mano de obra adicional.

6. REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN PREDIOS TIPICOS

La situación de escasez estacional de mano de obra que se desprende de los cálculos anteriores se observa también en los tres predios típicos representativos, definidos a los efectos del presente análisis, a saber:

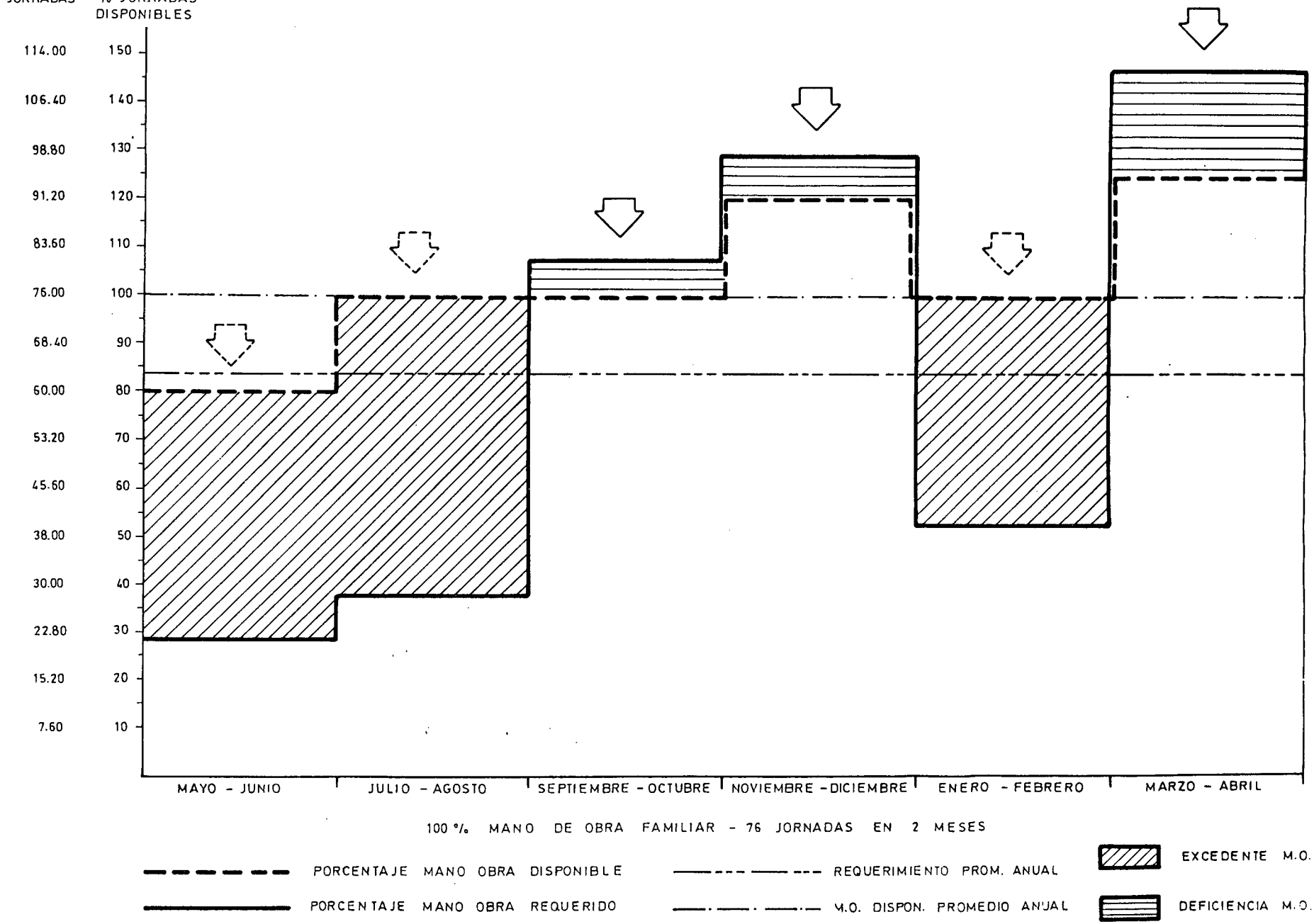
a) Predio arrocero
b) Predio chacarero sin arriendo
c) Predio chacarero con arriendo.

A continuación se muestra la distribución de los cultivos y de los requerimientos de mano de obra en cada uno de estos predios típicos. Los cálculos se han efectuado por el mismo procedimiento utilizado para el predio modelo.

* Informativo del INIA, Quilamapu, No. 10, octubre 1978.

FIGURA IV-2

REQUERIMIENTO Y DISPONIBILIDAD ESTACIONAL DE MANO DE OBRA



a) Predio típico arrocero

Cultivo	Area (ha)	Jornadas por ha	Total jornadas
Arroz	8	40	320
Frejol	1	50	50
Maíz	1	43	43
Total	10		413

Cuadro IV-5: Requerimientos estacionales de mano de obra en un predio arrocero típico (en jornadas)

Cultivo	Mayo-Jun	Jul-Ago	Sep-Oct	Nov-Dic	Ene-Feb	Mar-Abr	Anual
Arroz	22,4	44,8	108,8	32	19,2	92,8	320
Frejol	–	1,5	7,5	19	4	18	50
Maíz	–	1,3	8,2	11,6	6,9	15	43
Total	22,4	47,6	124,5	62,6	30,1	125,8	413
% de total disponible	29	63	164	82	40	166	91

b) Predio típico chacarero sin arriendo

Cultivo	Area (ha)	Jornadas por ha	Total jornadas
Frejol	2,5	50	125
Maíz	0,75	43	32
Papas y hortalizas	1,75	70	122,5
Trigo	2,0	18,5	37
Maravilla	1,5	36	54
Total	8,50		370,5

Cuadro IV-6: Requerimientos estacionales de mano de obra en un predio chacarero típico sin arriendo (en jornadas)

Cultivo	Mayo-Jun	Jul-Ago	Sep-Oct	Nov-Dic	Ene-Feb	Mar-Abr	Anual
Frejol	–	4,0	18,5	47,5	10	45,0	125
Maíz	–	1,0	6,5	8,5	5,0	11,0	32
Papas y hortalizas	–	3,5	1,5	35,5	13,5	51,5	122,5
Trigo	11,0	5,0	4,0	9,0	7,0	1,0	37
Maravilla	–	1,5	16,0	17,5	12,0	7,0	54
Total	11,0	15,0	63,5	118,0	47,5	115,5	370,5
% de total disponible	14	20	84	155	63	152	81

c) Predio típico chacarero con arriendo

Cultivo	Area (ha)	Jornadas por ha	Total jornadas
Trigo	4	18,5	74
Arroz	4	40	160
Papa	3,5	70	245
Frejol	1	50	50
Maíz	0,5	43	21,5
Total	12		550,5

Cuadro IV-7: Requerimientos estacionales de mano de obra en un predio chacarero típico con arriendo (en jornadas)

Cultivo	Mayo-Jun	Jul-Ago	Sep-Oct	Nov-Dic	Ene-Feb	Mar-Abr	Anual
Trigo	22,4	10,4	8,1	17,8	14,1	1,2	74
Arroz	11,2	22,4	54,4	16	9,6	46,4	160
Papa	–	7,4	36,7	71,0	27,0	102,9	245
Frejol	–	1,5	7,5	19,0	4,0	18,0	50
Maíz	–	0,7	4,1	5,8	3,4	7,5	21,5
Total	33,6	42,4	110,8	129,6	58,1	176,0	550,5
% del total disponible	44	56	146	171	76	232	121

Los resultados presentados en los cuadros IV-5 a IV-7 confirman lo indicado en relación con el "predio modelo", a saber: que la distribución estacional de los requerimientos de mano de obra es sumamente desigual, con períodos de subutilización muy marcada de las disponibilidades, frente a épocas de exceso de demanda, que el agricultor no puede suplir ni siquiera con la ayuda de su familia y un esfuerzo adicional.

Merece señalarse, por último, que aparte de los cultivos principales de su siembra, cada agricultor con su familia tiene que cuidar y mantener su pradera, sus animales y su huerto familiar. Este trabajo adicional no se ha tomado en cuenta en el anterior análisis y puede fácilmente contrabalancear cualquier error por exceso en los cálculos de requerimiento de mano de obra.

7. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Todos los estudios y diagnósticos efectuados hasta la fecha en relación con este recurso muestran, basándose en cifras promedio, una subutilización relativa de la mano de obra en el sector de pequeños agricultores. La conclusión que suele derivarse de ello es que la mano de obra no representa una restricción importante. Sin embargo, el análisis presentado más arriba muestra que la realidad es distinta: en dos o tres épocas del año existe un déficit en la mano de obra disponible del grupo familiar, lo que obliga al pequeño agricultor a contratar mano de obra extrafamiliar. Si no dispone de suficientes recursos monetarios el agricultor tiende a postponer algunas labores de mano de obra, con graves consecuencias para los rendimientos potenciales de sus cultivos.

Esta situación es una de las limitaciones más graves en la introducción de tecnología avanzada en este sector rural. Una gran parte del efecto de los insumos utilizados: fertilizantes, herbicidas, etc., se pierde, lo que por una parte agrava la descapitalización crónica del productor y por la otra crea desconfianza hacia la asistencia técnica porque insta al agricultor a adoptar tecnologías que no le reportan en la práctica beneficios tangibles pero le ocasionan gastos en apariencia inútiles.

En estas circunstancias, la asistencia técnica no puede contentarse con exhortaciones generales sobre la importancia de la ejecución oportuna de las labores. Lo que se requiere es analizar los problemas y proponer soluciones tales como:

- Métodos comprobados que permitan el ahorro de la mano de obra en las épocas críticas.
- Introducción y desarrollo de implementos que faciliten la ejecución oportuna de las labores.
- Ayuda al agricultor en la planificación de sus siembras según su disponibilidad real de mano de obra.