



PROGRAMA DE APLICACIÓN TECNOLÓGICA EN SISTEMAS DE RIEGO Y CULTIVOS ELQUI - PUCLARO

ANEXOS INFORME FINAL VOLÚMEN 3



La Serena, 2002

ÍNDICE

ANEXO 1. Tabulación de variables climáticas y agroclimáticas del valle de Elqui	1
ANEXO 2. Caracterización de las series de suelos existentes en el valle de Elqui	13
ANEXO 3. Evaluación de equipos de riego tecnificado instalados con aporte estatal	23
ANEXO 4. Dotación accionaria de la red de canales existentes en el valle de Elqui	37
ANEXO 5. Antecedentes de los proyectos extraprediales prioritarios para el valle de Elqui	45
ANEXO 6. Cuadros resúmenes con la infraestructura productiva en el valle de Elqui	51
ANEXO 7. Descripción de las metodologías utilizadas en el diagnóstico productivo del valle de Elqui	55
ANEXO 8. Cuadros resúmenes del diagnóstico productivo del valle de Elqui	69
ANEXO 9. Gráficos resúmenes relacionados con el diagnóstico productivo	77
ANEXO 10. Resultado de los estudios de caso	87
ANEXO 11. Facsímil del Manual de Buenas Prácticas Ambientales	239
ANEXO 12. Facsímiles de material divulgativo producido por el programa	261

ANEXO 1
“TABULACIÓN DE VARIABLES CLIMÁTICAS Y
AGROCLIMÁTICAS DEL VALLE DE ELQUI”

CONTENIDO ANEXO 1

CUADRO 1: Radiación solar extraterrestre mensual y radiación solar estimada o medida en diversos lugares del Valle de Elqui.....	3
CUADRO 2: Temperaturas medias mensuales y anuales para algunas estaciones del Valle de Elqui.....	4
CUADRO 3: Temperaturas máximas medias y mínimas medias mensuales y anuales para distintos puntos del Valle del Elqui.....	5
CUADRO 4: Temperaturas mínimas absolutas medias °C para distintos puntos en el área de influencia del programa de aplicación tecnológica.....	6
CUADRO 5: Precipitaciones y humedad relativa para diversas localidades dentro del área de influencia del programa de aplicación tecnológica expresada en milímetros por mes y en porcentaje.....	7
CUADRO 6: Valores de evaporación de bandeja para distintas localidades ubicadas a lo largo del Valle del Elqui.....	8
CUADRO 7: Dirección dominante y velocidades del viento promedio para algunas localidades del Valle del Elqui. (kilómetros por hora).....	9
CUADRO 8: Nubosidad registrada en diversas localidades del Valle del Elqui (expresada en decimos).....	9
CUADRO 9: Suma de temperaturas, base 10°C en grados días.....	10
CUADRO 10: Periodos libres de heladas según los criterios de 7, 2 y 0°C para las distintas localidades del Valle de Elqui (meses).	10
CUADRO 11: Índice de humedad $i_h = \frac{\text{precipitación}}{\text{evaporación}}$ para diversas localidades del Valle del Elqui.....	11
CUADRO 12: Periodo de crecimiento y receso vegetativo para zonas bajo riego y seco en localidades del Valle de Elqui (meses).....	11
CUADRO 13: Factores de corrección en función de las temperaturas medias para estimar la producción de biomasa a partir de la radiación solar fijada por un cultivo.....	12
CUADRO 14: Potencialidad productiva en diversas localidades del Valle del Elqui (toneladas/hectárea).....	12

**CUADRO 1:
RADIACIÓN SOLAR EXTRATERRESTRE MENSUAL Y RADIACIÓN SOLAR ESTIMADA O MEDIDA EN DIVERSOS LUGARES DEL
VALLE DE ELQUI (Promedio cal/cm²/día).-**

MES	RAD.EXT.	Punta Tortuga	Pan de Azúcar INIA (2)	La Serena Aeropuerto	Vicuña INIA (2)	Rivadavia	Paihuano (1)
Enero	1.040,08	499	600	596	643	636	673
Febrero	964,50	454	515	578	600	594	599
Marzo	831,45	377	410	403	501	500	503
Abril	663,29	251	316	307	376	363	380
Mayo	519,18	176	236	225	268	272	271
Junio	449,91	183	176	199	218	230	227
Julio	478,5	181	213	223	218	237	273
Agosto	597,8	249	285	279	308	322	280
Septiembre	763,6	311	357	365	417	419	395
Octubre	918,45	365	519	434	529	533	532
Noviembre	1.020,76	463	580	546	614	594	620
Diciembre	1.059,97	499	601	580	656	649	658
Promedio	776	334	401	395	446	446	451

1 :Datos estimados por Caldentey y Pizarro (1980)

2 :Recopilación Programa de Aplicación Tecnológica.

**CUADRO 2:
TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES Y ANUALES PARA ALGUNAS ESTACIONES DEL VALLE DE ELQUI.**

MES	Punta Tortuga	Pan de Azúcar INIA (*)	Serena Aeropuerto	Almendral	Vicuña INIA (*)	Rivadavia	La Laguna
Enero	17,2	14,6	17,3	20,3	19,9	21,1	15,6
Febrero	17,1	14,2	16,9	20,3	19,0	20,9	14,4
Marzo	16,4	13,8	14,9	19,1	18,4	20,2	11,8
Abril	14,9	12,3	13,2	17,4	16,5	19,1	8,4
Mayo	13,6	11,0	12,0	15,0	14,2	16,9	4,4
Junio	12,6	9,7	11,6	13,5	12,1	14,7	0,3
Julio	12,3	9,0	10,8	12,1	12,0	13,7	-0,7
Agosto	12,4	9,2	11,1	14,0	13,0	14,1	0,7
Septiembre	13,0	10,7	11,8	14,9	13,7	15,9	3,5
Octubre	13,8	11,5	13,0	16,9	15,7	18,1	7,7
Noviembre	14,9	12,7	14,5	17,7	17,1	19,4	11,1
Diciembre	16,0	14,2	15,6	19,1	17,1	20,1	14,5
AÑO	14,5	11,9	13,5	16,7	15,8	17,8	7,6

(*): Recopilación Programa de Aplicación Tecnológica.

**CUADRO 3:
TEMPERATURAS MÁXIMAS MEDIAS Y MINIMAS MEDIAS MENSUALES Y ANUALES PARA DISTINTOS PUNTOS DEL
VALLE DEL ELQUI.**

ESTACION														
MES	Punta Tortuga		Pan de Azúcar INIA (*)		La Serena Aeropuerto		Almendral		Vicuña INIA (*)		Rivadavia		La Laguna	
	Máx.	Min	Máx.	Min	Máx.	Min	Máx.	Min	Máx.	Min	Máx.	Min	Máx.	Min
Enero	20,4	13,9	17,8	11,4	21,0	13,5	25,4	15,1	28,5	11,2	28,4	13,8	26,7	4,4
Febrero	20,5	13,7	17,7	10,8	20,9	12,8	25,5	15,0	26,9	16,2	28,3	13,4	25,0	3,7
Marzo	19,5	13,3	16,8	10,7	17,9	11,8	24,2	13,9	27,1	9,6	27,8	12,5	21,4	2,1
Abril	17,8	11,9	15,5	9,0	16,5	9,9	22,4	12,3	25,3	6,9	26,3	11,8	16,9	-0,0
Mayo	16,0	10,6	14,3	7,7	15,1	8,8	19,1	10,9	23,3	5,0	23,4	10,3	11,2	-2,4
Junio	15,6	9,6	13,1	6,3	15,4	7,7	16,8	10,2	20,2	4,0	20,6	8,7	6,0	-5,5
Julio	15,4	9,1	12,6	5,4	14,6	7,0	16,5	7,7	20,1	3,8	19,5	7,8	5,7	-7,0
Agosto	15,6	9,1	12,8	5,6	14,9	7,3	18,9	9,0	21,5	4,5	20,2	7,9	8,0	-6,6
Septiembre	16,0	9,9	13,8	7,6	15,5	8,1	19,8	10,0	22,5	4,9	22,9	8,8	11,9	-5,0
Octubre	16,8	10,8	15,0	7,9	16,8	9,1	21,7	12,0	24,5	6,8	25,5	10,7	16,5	-1,2
Noviembre	17,8	12,0	16,0	9,3	18,3	10,7	23,3	12,0	26,0	8,1	27,0	11,8	21,3	0,8
Diciembre	19,3	12,6	17,8	10,6	19,8	11,3	24,2	14,0	27,6	10,1	27,5	12,6	25,7	3,3
AÑO	17,6	11,4	18,3	10,6	17,2	9,8	21,5	11,8	24,5	7,1	24,8	10,8	16,4	-1,1

(*): Recopilación Programa de Aplicación Tecnológica.

**CUADRO 4:
TEMPERATURAS MINIMAS ABSOLUTAS MEDIAS (°C) PARA DISTINTOS PUNTOS EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL
PROGRAMA DE APLICACIÓN TECNOLÓGICA.**

MES	Punta Tortuga	Pan de Azúcar (*)	Serena Aeropuerto	Almendral	Vicuña INIA (*)	Rivadavia	La Laguna
Enero	12,3	9,6	10,1	11,7	9,0	11,6	1,4
Febrero	12,0	9,2	9,4	11,6	8,0	10,3	-0,1
Marzo	11,2	8,5	6,4	8,5	5,0	7,9	-3,1
Abril	9,7	5,3	3,1	5,5	1,6	6,5	-6,6
Mayo	8,1	2,3	3,9	5,9	1,0	6,3	-8,5
Junio	6,6	1,3	1,9	4,4	-2,0	2,7	-12,8
Julio	6,6	0,7	1,8	3,2	0,0	1,3	-12,7
Agosto	6,5	0,8	1,0	2,7	-2,0	1,4	-14,1
Septiembre	7,5	2,7	2,8	4,7	0,2	4,1	-11,4
Octubre	8,5	3,8	3,3	6,7	2,5	6,4	-6,1
Noviembre	10,1	5,6	6,2	7,5	3,4	7,1	-3,9
Diciembre	11,4	7,9	6,4	9,1	5,0	7,5	-1,7
AÑO	9,2	4,8	4,8	6,8	2,6	6,1	-6,6

(*): Recopilación Programa de Aplicación Tecnológica.

**CUADRO 5:
PRECIPITACIONES Y HUMEDAD RELATIVA PARA DIVERSAS LOCALIDADES DENTRO DEL AREA DE INFLUENCIA DEL
PROGRAMA DE APLICACION TECNOLOGICA EXPRESADA EN MILÍMETROS POR MES Y EN PORCENTAJE.**

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
PTA.TORTUGA													
PRECIPITACIONES	0,0	1,4	1,0	3,1	24,3	25,0	19,8	16,1	4,4	2,8	0,5	1,3	99,7
HR	80	83	84	84	85	84	84	84	84	82	81	81	83
PAN DE AZÚCAR INIA *													
PRECIPITACIONES	0,0	0,0	3,1	1,1	4,7	47,2	8,5	4,8	1,1	0,2	0,0	0,0	70,7
HR	76	77	80	82	82	85	84	83	81	77	74	74	80
SERENA AEROPUERTO													
PRECIPITACIONES	0,2	0,1	1,2	1,1	7,9	22,9	20,1	8,0	2,7	3,4	0,7	0,2	65,8
HR	81	83	86	88	89	88	88	87	86	85	84	83	86
ALMENDRAL													
PRECIPITACIONES	-	-	-	-	24,7	38,4	28,7	25,0	-	-	-	-	-
HR	64	66	64	69	70	64	71	66	64	63	62	65	66
VICUÑA-INIA *													
PRECIPITACIONES	0,0	0,0	0,3	0,8	2,6	22,1	25,8	16,4	8,6	4,1	1,7	0,0	82,4
HR	62	64	66	69	67	66	65	63	64	63	64	63	65
RIVADAVIA**													
PRECIPITACIONES	0,0	0,0	0,3	1,0	3,0	22,0	26,0	16,0	9,0	4,0	2,0	0,0	83,1
HR	57	57	55	52	44	45	48	53	57	52	56	54	53
LA LAGUNA													
PRECIPITACIONES	0,2	1,6	1,1	9,9	30,3	42,7	32,7	35,3	7,8	4,9	1,2	0,5	168,5
HR	61	29	26	26	24	23	41	37	26	27	41	64	35

* : Recopilación Programa de Aplicación Tecnológica.
: Asumió valores de precipitaciones similares a Vicuña INIA.
: No hay datos

**CUADRO 6:
VALORES DE EVAPORACION DE BANDEJA PARA DISTINTAS LOCALIDADES UBICADAS A
LO LARGO DEL VALLE DEL ELQUI (milímetros).**

ESTACIONES							
MES	Punta Tortuga	Pan de Azúcar INIA *	Serena Aeropuerto	Almendral	Vicuña INIA *	Rivadavia	La Laguna
Msnm	25	30	132	430	730	820	3.100
Enero	166	152	171	248	279	251	198
Febrero	137	120	141	207	235	249	158
Marzo	108	95	101	180	204	186	117
Abril	80	66	73	120	122	135	84
Mayo	60	48	55	87	97	105	37
Junio	49	33	47	63	79	81	1
Julio	54	38	50	65	85	84	2
Agosto	71	52	67	84	114	101	7
Septiembre	91	68	88	114	145	147	36
Octubre	117	106	115	174	216	198	95
Noviembre	140	120	141	186	239	231	151
Diciembre	161	156	164	239	285	254	193
Total	1.234	1.054	1.213	1.767	2.100	2.022	1.079
Promedio	103	88	101	147	175	169	90

(*) : Recopilación Programa Aplicación Tecnológica.

CUADRO 7 :
DIRECCIÓN DOMINANTE Y VELOCIDADES DEL VIENTO PROMEDIO PARA ALGUNAS
LOCALIDADES DEL VALLE DEL ELQUI.
(Kilómetros por hora)

MES	Pta. Tortuga		Pan de Azúcar INIA *		La Serena Aeropuerto		Almendral		Vicuña INIA *		Rivadavia	
	Vel.	Dir.	Vel	Dir.	Vel.	Dir.	Vel.	Dir	Vel.	Dir.	Vel	Dir.
Enero	11,7	SO	5,6	O	10,3	O	6,0	—	10,9	O	2,3	—
Febrero	11,1	SO	5,1	O	8,6	O	5,5	—	11,5	O	2,7	—
Marzo	7,4	SO	3,9	O	8,1	O	5,5	—	12,3	O	2,4	—
Abril	8,2	SO	3,4	O	7,6	O	4,9	—	8,2	O	2,0	—
Mayo	8,4	SO	3,0	O	8,1	O	4,5	—	7,4	O	1,4	—
Junio	9,1	SO	2,6	O	9,2	O	4,2	—	8,6	O	1,5	—
Julio	9,7	SO	2,4	O	8,6	O	3,3	—	8,6	O	2,0	—
Agosto	11,7	SO	3,2	O	9,7	O	4,0	—	9,7	O	2,5	—
Septiembre	12,3	SO	3,8	O	10,3	O	5,3	—	7,8	O	3,2	—
Octubre	17,5	SO	5,1	O	9,2	O	5,6	—	9,7	O	3,3	—
Noviembre	14,0	SO	5,2	O	9,2	O	6,0	—	10,1	O	3,0	—
Diciembre	15,4	SO	5,6	O	9,7	O	6,3	—	12,1	O	2,9	—

(*): Recopilación Programa Aplicación Tecnológica.

CUADRO 8:
NUBOSIDAD REGISTRADA EN DIVERSAS LOCALIDADES DEL VALLE DEL ELQUI
(EXPRESADA EN DECIMOS).

MES	Punta Tortuga	Pan de Azúcar INIA *	Serena Aeropuerto	Vicuña INIA *
Enero	5,1	3,0	5,7	1,4
Febrero	5,2	3,2	5,5	0,9
Marzo	5,4	3,8	5,4	1,4
Abril	6,2	3,8	5,5	3,2
Mayo	6,6	4,1	5,5	3,4
Junio	5,9	4,4	5,0	3,5
Julio	6,2	4,0	4,7	4,1
Agosto	5,8	4,0	5,0	3,3
Septiembre	5,9	4,1	5,6	3,4
Octubre	6,0	3,3	5,9	2,6
Noviembre	5,4	3,1	6,0	2,7
Diciembre	5,2	2,8	5,6	1,4
Promedio	5,7	3,6	5,5	2,6

(*): Recopilación Programa de Aplicación Tecnológica.

**CUADRO 9:
SUMA DE TEMPERATURAS, BASE 10 °C EN GRADOS DIAS**

ESTACIONES							
MES	Punta Tortuga	Pan de Azúcar INIA (*)	La Serena Aeropuerto	Almendral	Vicuña INIA (*)	Rivadavia	La Laguna
Enero	222	200	225	318	305	344	172
Febrero	199	168	192	287	252	304	122
Marzo	198	148	150	280	258	315	54
Abril	146	122	96	220	183	272	-
Mayo	110	85	60	155	124	212	-
Junio	78	49	47	105	63	140	-
Julio	70	38	25	65	60	113	-
Agosto	73	39	34	122	93	126	-
Septiembre	89	92	54	147	111	176	-
Octubre	118	95	91	212	175	251	-
Noviembre	147	128	135	230	212	282	32
Diciembre	184	178	172	282	274	312	140
AÑO	1.634	1.342	1.281	2.423	2.110	2.847	520

(*): Recopilación Programa Aplicación Tecnológica.

(-): Sin Registro.

**CUADRO 10:
PERIODOS LIBRES DE HELADAS SEGUN LOS CRITERIOS DE 7, 2 Y 0 °C
PARA LAS DISTINTAS LOCALIDADES DEL VALLE DE ELQUI (meses).**

ESTACIONES							
CRITERIO	Punta Tortuga	Pan de Azúcar INIA	La Serena Aeropuerto	Almendral	Vicuña INIA	Rivadavia	La Laguna
0	12	12	12	12	10	12	1
2	12	9	9	12	6	10	0
7	9	4	2	5	2	5	0

CUADRO 11:
INDICE DE HUMEDAD I_h = PRECIPITACION: EVAPORACIÓN PARA DIVERSAS
LOCALIDADES DEL VALLE DEL ELQUI.

ESTACIONES							
MES	Pta. Tortuga	Pan de Azúcar INIA *	Serena Aerop.	Almendral	Vicuña INIA *	Rivadavia	La Laguna
Enero	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Febrero	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Marzo	0,01	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01
Abril	0,04	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01	0,12
Mayo	0,40	0,10	0,14	0,28	0,03	0,03	0,83
Junio	0,51	1,43	0,49	0,61	0,28	0,27	42,70
Julio	0,37	0,22	0,40	0,44	0,30	0,31	16,35
Agosto	0,23	0,09	0,12	0,30	0,14	0,16	5,04
Septiembre	0,05	0,02	0,03	0,05	0,05	0,06	0,22
Octubre	0,02	0,00	0,03	0,02	0,02	0,02	0,05
Noviembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
Diciembre	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AÑO	0,08	0,07	0,05	0,08	0,04	0,04	0,16

(*) : Elaboración Programa de Aplicación Tecnológica.

CUADRO 12:
PERIODO DE CRECIMIENTO Y RECESO VEGETATIVO PARA ZONAS BAJO RIEGO Y
SECANO EN LOCALIDADES DEL VALLE DE ELQUI (meses)

ESTACIONES							
	Pta. Tortuga	Pan de Azúcar INIA	Serena Aerop.	Almendral	Vicuña INIA	Rivadavia	La Laguna
Período							
Crecimiento:							
Riego	12	9	12	12	12	12	5
Secano	1	0	1	1	0	0	0
Período							
Receso Vegetales:							
Riego	0	3	0	0	0	0	7
Secano	11	12	11	11	12	12	12

CUADRO 13:
FACTORES DE CORRECCIÓN EN FUNCIÓN DE LAS TEMPERATURAS MEDIAS PARA ESTIMAR LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA A PARTIR DE LA RADIACIÓN SOLAR FIJADA POR UN CULTIVO.

T° media mensual (°C)	25	20	15	10	5	0
Coefficiente	1	0,96	0,88	0,52	0,1	0

CUADRO 14.
POTENCIALIDAD PRODUCTIVA EN DIVERSAS LOCALIDADES DEL VALLE DEL ELQUI
(Toneladas de Materia Fresca /hectárea al mes)

MES	Pan de Azúcar INIA (*)		La Serena Aeropuerto		Vicuña INIA (*)		Almendral		Rivadavia	
	Riego	Secano	Riego	Secano	Riego	Secano	Riego	Secano	Riego	Secano
E	21,5	0,0	22,4	0,0	25,2	0,0	24,6	0,0	25,2	0,0
F	15,4	0,0	19,4	0,0	20,8	0,0	23,2	0,0	21,2	0,0
M	13,2	0,0	14,3	0,0	19,0	0,0	18,1	0,0	19,6	0,0
A	8,6	0,0	9,1	0,0	8,0	0,0	13,2	0,1	13,5	0,0
M	5,7	0,0	6,1	0,8	9,0	0,0	8,0	0,2	10,1	0,0
J	3,5	5,1	5,0	2,5	5,8	1,6	5,8	1,6	7,6	2,1
J	3,8	0,8	5,3	2,1	5,9	1,8	3,9	1,2	7,6	2,4
A	5,2	0,5	6,8	0,8	9,3	1,3	9,9	1,6	10,8	1,7
S	8,0	0,0	9,4	0,0	13,0	0,7	15,4	0,9	15,1	0,9
O	13,3	0,0	13,1	0,0	19,2	0,0	18,4	0,4	20,2	0,0
N	16,3	0,0	18,1	0,0	22,1	0,0	22,2	0,2	22,3	0,0
D	20,5	0,0	21,5	0,0	24,3	0,0	24,5	0,0	25,7	0,0
ANO	135,0	6,4	150,5	6,2	181,6	5,4	187,2	6,3	198,9	7,1

Fuente: INA CONSULTORES Estudio Integral del Valle del Elqui complementado por Programa de Aplicación Tecnológica.

(*) : Elaboración Programa de Aplicación Tecnológica.

ANEXO 2
**“CARACTERIZACIÓN DE LAS SERIES DE SUELO
EXISTENTES EN EL VALLE DE ELQUI”**

CONTENIDO ANEXO 2

CUADRO 1: Características de las Series de Suelo existentes en el sector 1 de río Turbio.....	15
CUADRO 2: Características de las Series de Suelo existentes en el sector 2 de río Cochiguaz.....	15
CUADRO 3: Características de las Series de Suelo existentes en el sector 3 de Montegrande.....	15
CUADRO 4: Características de las Series de Suelo existentes en el sector 4 de Paihuano.....	16
CUADRO 5: Características de las Series de Suelo existentes en el sector 5 de Vicuña..	16
CUADRO 6: Características de las Series de Suelo existentes en el sector 6 de El Molle.	17
CUADRO 7: Características de las Series de Suelo existentes en el sector 7 de La Serena.....	18
CUADRO 8: Características de las Series de Suelo existentes en el sector 8 Costero.....	22

CUADRO 1.**Características de las Series de Suelo existentes en el sector 1 de río Turbio.**

Serie	Textura	Prof. cm	Pendiente	Drenaje	Uso	Varios	pH
Horcón	Areno-francoso	20-50	Suave a pronunciada	Bueno-excesivo	Viñas Frutales	Pedregoso	6.6-7.1
Rivadavia	Franco-Arcilloso	50-106	Suave	Bueno	Viñas, Frutales, Hortalizas, pastos.	S/i	7.7
Puclaro	Franco-arenoso	18-44	Plano	Bueno-excesivo	Hortalizas, cereales, pastos, frutales	Se inundan	7.9
Paranao	Areno-francoso	15-65	Moderada	Bueno	Frutales, viñas, hortalizas	S/i	7.7-8.3

Fuente: Estudio de Suelos del Valle del Elqui C.N.R. – 1979.

CUADRO 2.**Características de las Series de Suelo existentes en el sector 2 de río Cochiguaz.**

Serie	Textura	Prof. cm	Pendiente	Drenaje	Uso	Varios	PH
Horcón	Areno-francoso	20-50	Suave a pronunciada	Bueno-excesivo	Viñas, Frutales	Pedregoso	6.6-7.1
Alcohuaz	Areno-francoso	40-80	Suave a pronunciada	Bueno-excesivo	Viñas Frutales	Pedregoso	7.0
Pisco Elqui	Franco-arenoso	20-50	Suave a pronunciada	Bueno-excesivo	Viñas Frutales	S/i	7.0-7.8

Fuente: Estudio de Suelos del Valle del Elqui C.N.R. – 1979.

CUADRO 3.**Características de las Series de Suelo existentes en el sector 3 de Montegrande.**

Serie	Textura	Prof. Cm	Pendiente	Drenaje	Uso	Varios	Ph
Horcón	Areno-francoso	20-50	Suave a pronunciada	Bueno-excesivo	Viñas Frutales	Pedregoso	6.6-7.1
Chapilca	Franco	15-65	Moderada	Bueno	Frutales Viñas hortalizas	S/i	7.7
Paihuano	Franco-arenoso	30-50	Suave a pronunciada	Bueno-excesivo	Viñas Frutales	Pedregoso	7.7-8.6

Fuente: Estudio de Suelos Valle de Elqui C.N.R. – 1979

CUADRO 4.
Características de las Series de Suelo existentes en el sector 4 de Paihuano.

Serie	Textura	Prof. cm	Pendiente	Drenaje	Uso	Varios	pH
Puclaro	Franco-Arenoso	18-44	Plano	Bueno-excesivo	Hortalizas, cereales, pastos, frutales	Se inundan	7-9
Chapilca	Franco	15-65	Moderada	Bueno	Frutales, viñas, hortalizas	S/i	7.7

Fuente: Estudios de Suelos Valle del Elqui C.N.R. – 1979.

CUADRO 5.
Características de las Series de Suelo existentes en el sector 5 de Vicuña.

Serie	Textura	Prof. Cm	Pendiente	Drenaje	Uso	Varios	pH
Paranao	Areno francoso	30-50	Suave-fuerte	Excesivo	Frutales, viña	S/i	7.7-8.3
Puclaro	Franco-Arenoso	18-44	Plano	Bueno-excesivo	Hortalizas, cereales, pastos, frutales	Se inundan	7-9
Rivadavia	Franco Arcilloso	59-106	Suave	Bueno	Frutales, viñas, hortalizas, Pasto	S/i	7.7
Puxanta	Franco	55-86	Moderada a Fuerte	Moderado	Hortalizas, pasto frutales, viñas	S/i	7.6-7.9
Vicuña	Franco	47-87	Moderada	Bueno	Frutales, viñas, Hortalizas, pastos	S/i	7.7-8.1
Muca Muquey	Franco arenoso	45-99	Moderado Pronunciado	Bueno. Excesivo	Frutales y viñas	S/i	7.8-8.1
Queb. Marquesa	Franco	33-84	Ondulado a escarpado	Moderado imperfecto	Frutales, viñas, hortalizas, pasto	S/i	8.0-8.3
Chapilca	Franco	15-65	Moderada	Bueno	Frutales, viñas, hortalizas	S/i	7.7

Fuente: Estudio de suelos Valle del Elqui. C.N.R. – 1979

CUADRO 6.
Cáacterísticas de las Series de Suelo existentes en el sector 6 de El Molle.

Serie	Textura	Prof. cm	Pendiente	Drenaje	Uso	Varios	pH
Loreto	Arcilloso	35-65	Mod.fuerte	Bueno	Hortalizas, cereal, Pasto	Tertel	7.3-7.8
Saturno	Franco arenoso	80-130	Suave	Bueno	Frutales, viñas cereales, pasto	S/i	7.8-8.0
Puclaro	Franco arenoso	18-44	Plano	Bueno-excesivo	Hortalizas, cereales, frutales, pasto	Se inundan	7.9
Rivadavia	Franco arcilloso	59-106	Suave	Bueno	Frutales viñas, hortalizas, pasto	S/i	7.7
Paranao	Areno francoso	30-50	Suave-fuerte	Excesivo	Frutales, viñas	S/i	7.7-8.3

Fuente: Estudio de suelos valle del Elqui C.N.R. 1979

CUADRO 7.
Características de las Series de Suelo existentes en el sector 7 de La Serena.

Serie	Textura	Prof. Cms.	Pendiente	Drenaje	Uso	Varios	pH
Lambert	Franco arenoso	35-70	Plano	Excesivo	Hortalizas pasto	Inundan	8.1-8.2
La Seca	Franco arenoso	35-70	Plano	Bueno	Hortalizas pasto	S/i	7.6-8.2
Islón	Franco Arcilloso limoso	65-110	Plano	Bueno	Frutales, Hortalizas, cereales, pasto	S/i	7.9-8.2
Peladero	Arcilloso	35-65	Moderada	Bueno	Hortalizas cereales, pastos, frutales	Tertel	7.5-8.2
Las Pircas de Sta. Gracia	Arcillo-arenoso fino	65-80	Moderada	Bueno	Frutales, Hortalizas cereales	S/i	8.1-8.5
Romero Sta. Rosa	Arcilloso	40-60	Suave	Bueno	Hortalizas cereales, pasto	Tertel	6.8-7.4
Loreto	Arcilloso	35-65	Mod-fuerte	Bueno	Hortalizas cereales pasto	Tertel	7.3-7.8
Santa Gracia	Arcillo-arenoso	70-80	Plano	Bueno	Frutales, Hortalizas	S/i	6.8-7.2
Algarrobito 1	Arcilloso fino	65-85	Fuerte	Bueno	Frutales, Hortalizas Cereales, pasto	S/i	7.2-7.8
Algarrobito 2	Franco Arcillo arenoso	50-80	Moderada Fuerte	Bueno	Hortalizas, cereales, pasto	Tertel	7.0-7.3
Florida de Elqui	Franco arcilloso	35-60	Plana	Bueno	Hortalizas cereales, pasto	Tertel	7.6-8.0
Vega de Elqui	Franco arcillo arenoso	55-90	Plana	Imperfecto	Hortalizas pasto	Inundan	8.8-9.0
Olivar Bajo	Franco arenoso	55-65	Plana	Imperfecto	Hortalizas, pasto	Inundan	8.0-8.4
Altovalsol	Franco Arcillo arenoso	50-73	Plana Fuerte	Moderada	Cereales, pasto, frutales	S/i	7.8-8.1
Puclaro	Franco arenoso	18-44	Plana Moderada	Bueno excesivo	Hortalizas cereales, pasto, frutales.	Inundan	7.9
Saturno	Franco arenoso	80-130	Suave	Bueno	Frutales Vía, Cereales, Pasto	S/i	7.8-8.0
Quebrada Talca	Franco arenoso	28-48	Fuerte a muy fuerte	Moderado	Hortalizas cereales, Pasto, Frutales	S/i	6.6-7.9

Continuación sector 7

Serie	Textura	Prof. cm	Pendiente	Drenaje	Uso	Varios	PH
Quilacán	Franco arenoso	50-97	Fuerte a muy fuerte	Bueno-moderada	Hortalizas, Cereales, pasto		7.8-8.4
Hinojal	Franco arenoso	65-90	Suave a fuerte	Bueno-excesivo	Hortalizas, cereales, pastos, Frutales		8.0-8.2
Palmeras de Coquimbo	Franco Arcilloso arenoso	65-100	Plano	Bueno	Frutales, Hortalizas, cereales, Pasto		7.9-8.1
Marquesa	Franco	33-84	Ondulada a escarpada	Moderado imperfecto	Frutales, viñas, Hortalizas, Cereales		8.0-8.3
Puxanta	Franco	55-86	Moderado a fuerte	Moderada	Frutales, viñas, Hortalizas, pastos		7.6-7.9
Rivadavia	Franco arcilloso	59-106	Suave	Bueno	Frutales, viñas, Hortalizas, pasto		7.7
La Asistencia	Franco Arcillo Limoso	70-90	Plano	Bueno	Frutales, Hortalizas, Cereales, pasto		7.9-8.0
Las Rojas	Franco-arcilloso	98-112	Moderada	Bueno	Frutales, Hortalizas, Cereales		7.5-7.6
Chapilca	Franco	15-65	Moderada	Bueno	Frutales, viñas, Hortalizas		7.7
Muca Muquey	Franco arenoso	45-99	Moderada-pronunciada	Bueno-excesivo	Frutales y viñas		7.8-8.1
La Compañía	Areno-francoso-fino	65-100	Plano-ondulado	Bueno	Hortalizas, pasto, Frutales		6.3-6.6
Algarrobito Arriba	Arcilloso-fino	65-85	Moderada Pronunciada	Bueno	Frutales, Hortalizas, Cereal		7.3-7.8
Cachina	Areno-francoso	25-40	Moderada	Bueno		Pastos	

Continuación sector 7

Serie	Textura	Prof. cm	Pendiente	Drenaje	Uso	Varios	PH
Santa Anita	Areno-francoso-fino	70-125	Suave	Bueno	Hortalizas, cereales, pasto, Frutas		7.7-8.1
Sta. Lucía Andacollo	Franco-arcilloso-arenoso	60-70	Moderada fuerte	Bueno	Hortalizas, cereales, pasto		7.6-8.2
Quebrada Martínez	Franco-arenoso	35-50	Plano	Bueno	Hortalizas, cereales, pasto, frutales		6.9
Escorial Elqui	Franco-arenoso-fino	65-80	Moderado	Bueno	Hortalizas, cereales, pasto Frutales.	Tertel	7.7-7.9
Xeres	Franco-arenoso-arcilloso	30-115	Plano	Bueno	Pasto, Frutales		7.2-7.8
Venus	Franco-arcilloso	35-60	Plano	Bueno	Hortalizas, cereales, pasto, Frutales	tertel	8.1-8.6
Gracal	Arcilloso	65-85	Plano	Bueno	Frutales, hortalizas, cereales, Pasto		7.5-8.4
Barrales	Franco-arcillo-arenoso-fino	65-95	Moderada-fuerte	Bueno	Hortalizas, cereales, pasto, Frutales		8.2-8.8
Cerrillos de Elqui	Franco	35-85	Moderado	Bueno	Hortalizas, cereales, Pastos, Frutales		7.9-8.4
Las lozas de Coquimbo	Areno-francoso-fino	30-60	Plano	Excesivo	Hortalizas, - pasto	Sub-suelo cementado	8.6-8.8
Tedeacal	Arcilloso	38-80	Moderada	Bueno	Hortalizas, cereales, pastos	tertel	8.2-8.5

Continuación Sector 7.

Serie	Textura	Prof. cm	Pendiente	Drenaje	Uso	Varios	PH
San Martín	Franco-arcilloso	70-80	Ondulados	Bueno	Frutales, hortalizas		8.0-8.2
La Quebrada	Franco-arenosa-limoša	40-70	Plano	Bueno	Hortalizas, pasto		8.0-8.6
Alto el Culebrón	Franco-arcilloso-arenoso-fino	40-45	Plano-ondulado	Bueno	Hortalizas y pasto		8.6
Peñuelas	Arena-fina	70-80	Plano	Excesivo	Hortalizas, pasto		8.2-8.5
Vegas Sur	Arcillo-limoso	65-85	Plano	Imperfecto	Hortalizas, pasto,		8.7-9.0
Alfalfares	Franco-arcilloso-limoso	70-135	Plano	Bueno	Frutales, Hortalizas, cereales, pasto		7.8-8.4
Vega del Elqui	Franco-arcilloso-arenoso	55-90	Plano	Imperfecto	Hortalizas, pasto	Inundación	8.8-9.0
Terraza de Algarrobito	Franco-arcilloso-arena-fino	35-70	Plano	Bueno	Frutales, Hortalizas, cereales, pasto		7.7-8.0

Fuente: Estudio de suelos valle del Elqui C.N.R. 1979.

CUADRO 8.
Características de las Series de Suelo existentes en el sector 8 Costero.

Serie	Textura	Prof. Cm	Pendiente	Drenaje	Uso	Varios	PH
Peñuelas	Arena-fina	70-80	Plano	Excesivo	Hortalizas, pasto	Salino	8.2-8.5
Veguita	Arcillo. Arenoso	40-70	Plano	Imperfecto	Hortalizas, pasto	S/i	8.4-8.5
La Compañía	Arenoso-francoso-fino	65-100	Plano-ondulado	Bueno	Hortalizas, pastos, frutales.	S/i	6.3-6.6
Vega Norte	Franco-arcilloso-arenoso	65-80	Plano	Imperfecto	Hortalizas, pasto	S/i	8.1-8.5
Palmeras de Coquimbo	Franco-arcilloso-arenoso	65-100	Plano	Bueno	Frutales, Hortalizas, pasto	S/i	8.9-9.1
La Asistencia	Franco-arcilloso-limoso	70-90	Plano	Bueno	Frutales, pasto, Hortalizas	S/i	7.9-8.0
Olivar Bajo	Franco-arenoso-muy fino	55-65	Plano	Imperfecto	Hortalizas, pasto	Inundan	8.0-8.4
Vega Sur	Arcilloso, limoso	65-85	Plano	Imperfecto	Hortalizas, pasto	S/i	8.7-9.0
Islón	Franco-arcilloso-limoso	65-100	Plano	Bueno	Frutales, Hortalizas, cereales.	S/i	7.9-8.2
Lambert	Franco-arenoso	35-70	Plano	Excesivo	Hortalizas, pasto	Se inundan	8.1-8.2
La Seca	Franco-arenoso	35-70	Plano	Bueno	Hortalizas, pasto	S/i	7.0-8.2

Fuente: Estudio de suelos valle del Elqui C.N.R. 1979

ANEXO 3
“EVALUACIÓN DE EQUIPOS DE RIEGO TECNIFICADO
INSTALADOS CON APOORTE ESTATAL”

CONTENIDO ANEXO 3

1. Introducción.....	25
2. Metodología.....	25
2.1. Área de estudio.....	25
2.2. Registro de equipos de riego tecnificado.....	25
2.3. Selección de equipos para evaluar.....	25
2.4. Tamaño de la muestra.....	26
2.5. Distribución de la muestra.....	26
2.6. Procesamiento de la información.....	27
3. Análisis y discusión de la información recopilada.....	28
3.1. Importancia relativa de cada una de las categorías de problemas.....	28
3.2. Descripción de los problemas al interior de las categorías.....	29
3.2.1. Problemas derivados de la falta de atención de los equipos.....	29
3.2.2. Problemas en el manejo del riego.....	30
3.2.3. Problemas de instalación.....	31
3.2.4. Falta de elementos para chequear y ajustar presión.....	32
3.2.5. Problemas de diseño.....	32
3.2.6. Presiones de trabajo defectuosas.....	33
3.2.7. Problemas en el sistema de bombeo.....	34
3.2.8. Problemas en la fertirrigación.....	34
3.2.9. Modificaciones en el diseño de riego.....	34
3.2.10. Equipos de riego no utilizados.....	35
3.2.11. Capacitación.....	35
3.2.12. Coeficiente de uniformidad.....	36

EVALUACIÓN DE EQUIPOS DE RIEGO TECNIFICADO INSTALADOS CON APOORTE ESTATAL.

1. Introducción.

De acuerdo a la propuesta técnica presentada por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Intihuasi, se evaluó el funcionamiento de los equipos de riego tecnificado instalados con financiamiento estatal, a través de los programas crediticios y de subsidio que mantienen organismos como INDAP, PRODECOP y la Comisión Nacional de Riego en la provincia de Elqui.

El objetivo de esta evaluación es caracterizar el actual estado de funcionamiento en los sistemas de riego identificando los principales problemas que aquejan a los agricultores en la operación y manejo de sus equipos de riego, esta caracterización permitirá definir algunos temas prioritarios de abordar en las actividades futuras de capacitación y transferencia.

2. Metodología.

A continuación se presentan los principales elementos involucrados en la metodología considerada para la evaluación de los equipos de riego en la provincia.

2.1. Área en estudio.

Corresponde a toda el área de influencia del Embalse Puclaro ubicada en la Provincia de Elqui, sectorizada de acuerdo a las comunas de Coquimbo, La Serena, Vicuña y Paihuano, ya que la información base estaba estructurada por comuna.

2.2. Registro de equipos de riego tecnificado.

De acuerdo al Catastro de Proyectos de Riego en la Provincia de Elqui elaborado por el Programa de Aplicación Tecnológica se pudo estimar que el número total de riegos tecnificados en la provincia alcanza a los 170 equipos representando una superficie tecnificada de aproximadamente 1.260 hectáreas. El 60% de ellos se concentran en la comuna de Vicuña ocupando una superficie tecnificada de 566 hectáreas.

Cuadro 1: Número de proyectos y superficie tecnificada (hectáreas) en la provincia de Elqui de proyectos instalados con el aporte proveniente de distintas fuentes de financiamiento.

Comuna	Tipo de Financiamiento							
	CNR		INDAP		PRODECOP		TOTAL	
	Nº	Sup.	Nº	Sup.	Nº	Sup.	Nº	Sup.
Coquimbo	8	407	14	9	0	0	22	416
La Serena	16	181	19	32	0	0	35	213
Vicuña	43	525	36	36	24	5	103	566
Paihuano	7	57	3	3	0	0	10	60
TOTAL	74	1170	72	80	24	5	170	1255

2.3. Selección de equipos para evaluar.

A partir de los resultados del Diagnóstico Productivo para el Valle de Elqui se pudo estimar que casi el 75% de los equipos de riego tecnificados pertenecientes a los agricultores que poseen una superficie total menor a las 10 hectáreas son manejados por personal que no ha recibido ningún tipo de capacitación. Tomando en consideración esta realidad se estimó conveniente orientar la evaluación de los equipos de riego hacia aquellos proyectos cuya superficie tecnificada sea inferior a las 6 hectáreas.

Basándose en este criterio el total de riegos tecnificados alcanza a los 123 representando una superficie tecnificada de casi 172 hectáreas.

Cuadro 2: Número de proyectos y superficie tecnificada (hectáreas) considerando proyectos con una superficie menor a las 6 hectáreas tecnificadas en la provincia de Elqui instaladas mediante mecanismos de apoyo estatal.

Comuna	Tipo de Financiamiento							
	CNR		INDAP		PRODECOP		TOTAL	
	Nº	Sup.	Nº	Sup.	Nº	Sup.	Nº	Sup.
Coquimbo	2	8.3	14	9	0	0	16	17.3
La Serena	6	22	19	32	0	0	25	54
Vicuña	18	53.4	36	36	24	5	78	94.4
Paihuano	1	3.1	3	3	0	0	4	6.1
TOTAL	27	86.8	72	80	24	5	123	171.8

Finalmente la selección de los equipos de riego a evaluar se realizó al azar entre el total de proyectos identificados en el Catastro de Riego. En general se ha acordado evaluar aquellos equipos más antiguos.

2.4. Tamaño de la muestra.

La propuesta técnica presentada por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI-Intihuasi propuso un total de 60 evaluaciones, lo que representa un tamaño de muestra equivalente a casi un 50%.

2.5. Distribución de la muestra.

La distribución de los proyectos a evaluar se realizó en función de la importancia relativa del número de predios y la superficie tecnificada de acuerdo a las fuentes de financiamiento por comuna. Para ello se pondera el número de proyectos y la superficie tecnificada de acuerdo a la siguiente relación.

$$IRff = IRp + IRst / 2$$

Donde:

IRff: Es la importancia relativa de la fuente de financiamiento en el universo.

IRp: Es la importancia relativa del número de proyectos en el universo.

IRst: Es la importancia relativa de la superficie tecnificada en el universo.

$$IRp = \text{Número de proyectos por fuente de financiamiento} / \text{Número de proyectos totales.}$$

$$IRst = \text{Superficie por fuente de financiamiento} / \text{Superficie tecnificada total.}$$

Esta forma de determinar el número de equipos a evaluar por fuente de financiamiento, permite obtener una adecuada representación de la importancia en cuanto al número de equipos y su superficie tecnificada. En el siguiente cuadro aparece la distribución de evaluaciones de acuerdo a la fuente de financiamiento por comuna.

Cuadro 3: Número de equipos de riego a evaluar por comuna y fuente de financiamiento al interior del área de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica.

Comuna	Tipo de Financiamiento			
	CNR	INDAP	PRODECOP	TOTAL
Coquimbo	2	7	0	9
La Serena	5	9	0	14
Vicuña	14	14	7	35
Paihuano	1	1	0	2
TOTAL	22	31	7	60

2.6. Procesamiento de la información.

Una vez aplicada la pauta de evaluación se procedió a realizar su análisis. Para ello se confeccionaron diversas **categorías de problemas** que permiten englobar una serie de problemas afines agrupados en subcategorías. De esta forma las categorías de problemas encontradas y el desglose de cada una se describen en el Cuadro 4.

Cuadro 4: Descripción de las categorías y subcategorías de problemas identificadas en los equipos de riego tecnificados de la provincia de Elqui.

CATEGORIA DE PROBLEMAS	SUBCATEGORIAS
Problemas derivados del diseño.	Deficiencia en el uso de criterios agronómicos. Mala ubicación de componentes. Dimensionamiento inadecuado de los componentes. Falta de componentes.
Problemas de Instalación.	Componentes mal instalados. Componentes no instalados.
Falta de implementos para chequear y ajustar presión de trabajo.	Falta de implementos para chequear y ajustar la presión de trabajo.
Problemas en las presiones.	Falta de presión en el sistema.
Problemas en el manejo del riego.	Falta de conocimientos en el uso del programador. Falta de criterio en la programación de riego.
Problemas en la Fertirrigación.	Sin programa de fertilización o programa inadecuado.
Problemas en la mantención de los equipos.	Falta de mantención de los filtros. Falta de mantención en la bomba. Falta de mantención de los emisores. Falta de mantención en las tuberías. Falta de mantención en válvulas. Falta de mantención en el estanque.
Problemas asociados al equipo de bombeo.	Cebado de constante de la bomba. Problemas con la fuente de energía. Vibraciones y ruidos de la bomba.

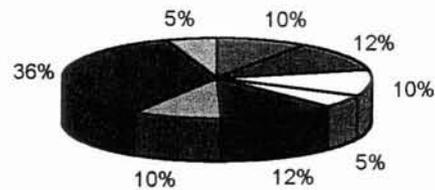
3. Análisis y discusión de la información recopilada.

A continuación se presenta la discusión de los resultados de la evaluación de equipos en la provincia de Elqui.

3.1. Importancia relativa de cada una de las categorías de problemas.

En la Figura 1 aparecen los resultados relacionados con la importancia relativa de cada una de las categorías de problemas identificadas en la evaluación de equipos. En ella se aprecia que la categoría de problema más importante se relaciona con la falta de mantención de los equipos representando el 36% respecto al total de problemas identificados.

Importancia relativa de cada una de las categorías de problemas identificadas en la evaluación de equipos de riego del Valle de Elqui.



- Problemas derivados del diseño
- Problemas derivados de instalación
- Faltan implementos para chequear y ajustar presión de trabajo
- Presiones de trabajo defectuosa
- Problemas de manejo del riego
- Problemas presentes en la fertirrigación
- Problemas en la mantención de los equipos
- Problemas en la bomba

Figura 1: Importancia relativa de cada una de las categorías de problemas observadas en la evaluación de equipos de riego instalados en la provincia de Elqui.

En segundo lugar, con un 12% de representatividad se destaca las categorías de problemas derivados de una incorrecta instalación de los equipos y un inadecuado manejo del riego. En tercer lugar aparece la categoría relacionada con la falta de implementos para chequear y ajustar presión de trabajo, con un 10% de representatividad, y finalmente con un 9.5% aparecen las categorías relacionadas con el diseño del proyecto y problemas con la fertirrigación.

Las categorías de problemas que poseen menor importancia relativa son la ocurrencia de presiones de trabajo defectuosa y problemas con el funcionamiento de la bomba.

3.2. Descripción de los problemas al interior de las categorías.

A continuación se describirá el comportamiento de los problemas al interior de cada categoría.

3.2.1. Problemas derivados de la falta de mantención de los equipos.

Al observar la Figura 2 se puede precisar que la mayor parte de los problemas asociados con la falta de mantención de los componentes en los equipos de riego están relacionados con la falta de mantención en las tuberías, relacionado con la limpieza de la matriz, secundaria, terciaria y laterales. Otro problema bastante importante es la falta de mantención de los emisores, los filtros y la excesiva suciedad en los estanques acumuladores de agua.

En el caso de la mantención de filtros se aprecia como problemas más frecuentes la falta de reposición y limpieza de los elementos de filtraje (arena, malla y/o anillas). En relación con las actividades de mantención del estanque acumulador de agua, se observa, que en gran parte de ellos no existen infraestructuras adecuadas como por

ejemplo desarenadores, rejillas que impidan el acceso de elementos físicos que contiene el agua. Como tampoco existe un control de mantención a través de productos químicos, y en gran parte de los canales que alimentan a estos estanques, presentan algún grado de contaminación.

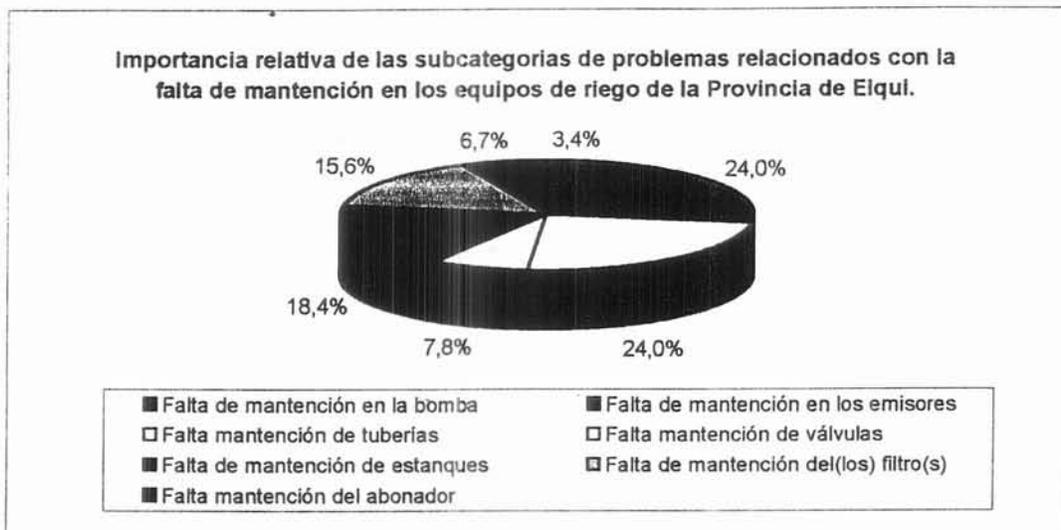


Figura 2: Importancia relativa de las subcategorías de problemas relacionados con la falta de mantención en los equipos de riego tecnificados instalados en la provincia de Elqui.

3.2.2. Problemas en el manejo del riego.

En esta categoría, se estimo que el problema de mayor relevancia corresponde a la falta de criterios de programación y control del riego, ya que fundamentalmente los criterios utilizados para determinar la frecuencia y el tiempo de riego, se basan en elementos empíricos como por ejemplo las características visuales de la planta, nivel de humedad del suelo y condiciones climáticas preponderantes. En general no se utilizan herramientas técnicas de mayor precisión como por ejemplo el evaporímetro de bandeja, tensiómetros, entre otros. También se observa que una importante parte de los equipos que manejan programadores en la automatización del riego presentan algún tipo de problema en su funcionamiento, ya sea por falta de conocimiento para su uso, u otros problemas técnicos.

En la figura 3 se aprecia la importancia de los problemas derivados en el uso del programador.

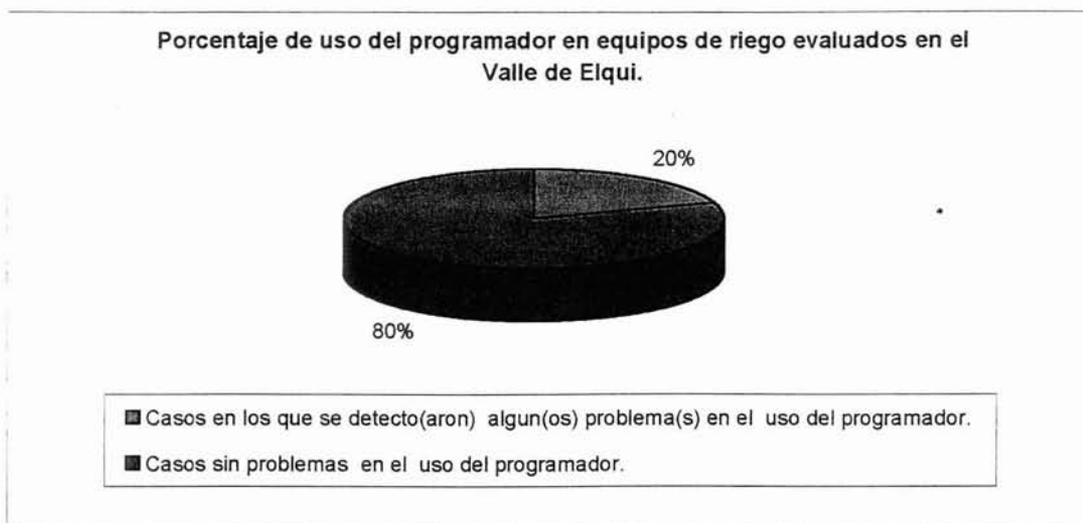


Figura 3: Importancia de los problemas derivados del uso del programador.

3.2.3. Problemas de instalación.

Para la evaluación de este ítem se utilizó como fuente, tanto los aspectos visuales detectados en terreno a través de la pauta de evaluación, como aquellos elementos contemplados en el diseño del proyecto original (carpeta técnica del proyecto). Basándose en esta información se pudo establecer dos tipos de problemas: El primero tiene relación con el hecho de que el componente no fue instalado y la segunda se refiere a que el elemento fue mal instalado.

En la Figura 4 se aprecia que el principal problema se refiere a la no instalación de algún componente del equipo de riego tecnificado, en general lo más recurrente son la falta de instalación de filtros de anilla o malla, válvulas, despiches, sistemas de inyección de fertilizantes, como también los implementos que conforman una caseta de riego. Con respecto a la mala instalación de los componentes, los problemas más comunes tiene que ver con la inadecuada posición de la bomba, del equipo fertilizador, de las tuberías portadores o laterales de riego.

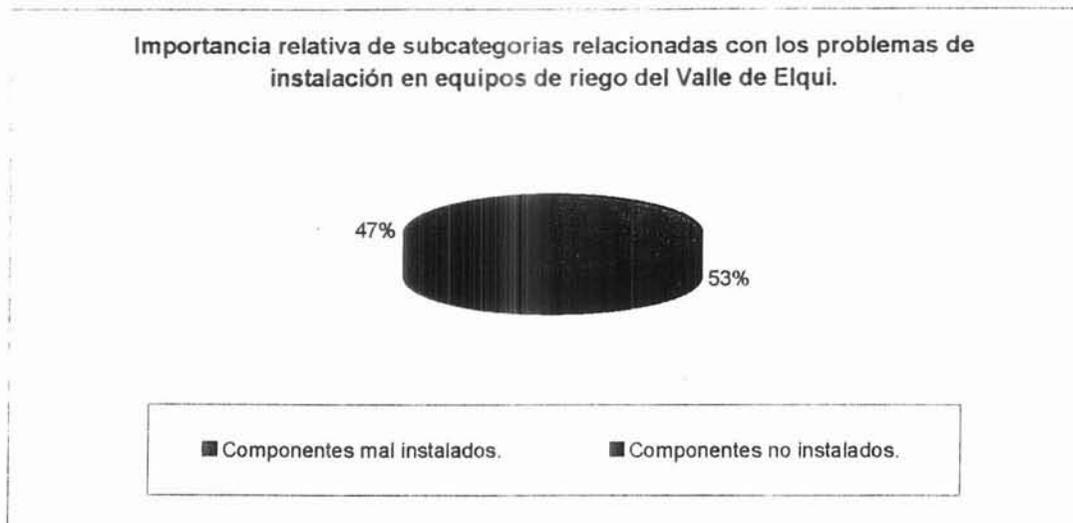


Figura 4: Importancia relativa de las subcategorías relacionadas con los problemas de instalación en los equipos de riego tecnificados de la provincia de Elqui.

3.2.4. Falta de elementos para chequear y ajustar presión.

Este problema se deriva de la inexistencia en el sistema de puntos específicos que permitan evaluar la presión de trabajo en forma constante. Como son la falta de implementos o herramientas en el predio como por ejemplo tomas manométricas, manómetros con conectores de varios tipos como aguja, para polietileno y/o cintas, entre otros. Del total de equipos solo el 5% presenta algún elemento de toma de presión.

3.2.5. Problemas de diseño.

De acuerdo a la Figura 5 el 45% de los problemas relacionados con el diseño de los equipos tienen relación con la inadecuada elección de algún componente del sistema, siendo los más frecuentes la incorrecta elección de la bomba, lo reducido de tamaño del estanque acumulador de agua, como también una caseta de riego inadecuada.

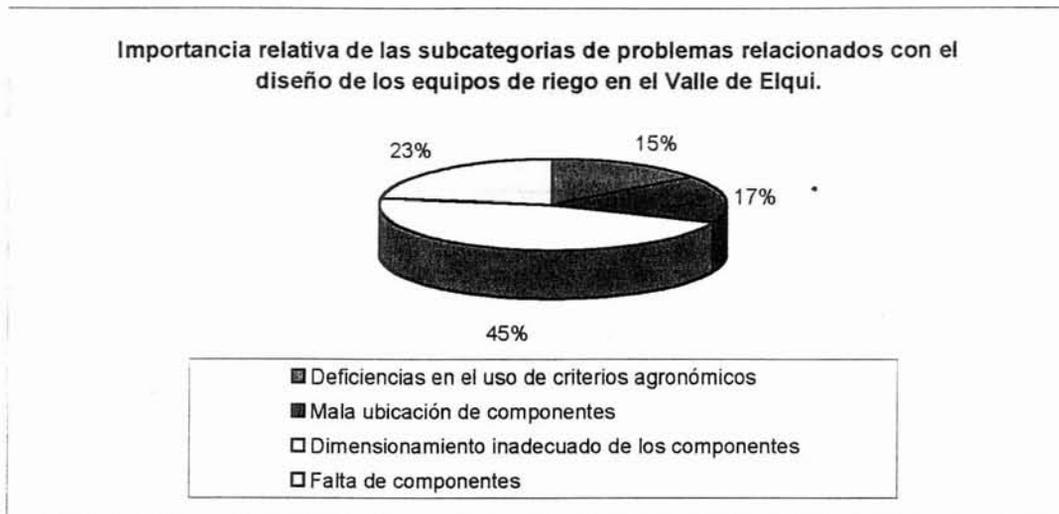


Figura 5: Importancia relativa de los problemas relacionados con el diseño de los equipos de riego tecnificados instalados en el valle de Elqui.

En lo que respecta a la falta de algún componente también se ha reflejado en terreno la falta de tuberías terciarias que deben abastecer exclusivamente a las tuberías portaemisores o laterales y la falta de válvulas de aire en proyectos que poseen una pendiente considerable. En algunos casos los problemas se relacionan con un inadecuado uso de los criterios agronómicos, específicamente los relacionados con la separación de los emisores sobre la lateral, la que debe estar en directa relación con la textura del suelo de tal manera de asegurar un porcentaje mínimo de mojado de un 35%.

3.2.6. Presiones de trabajo defectuosas.

En este ítem se incluyeron todos los problemas encontrados a través de mediciones de presión realizadas en terreno tanto a nivel del cabezal de riego como al inicio y término de las laterales consideradas críticas. Para poder descubrir la causa de este problema de presión se requiere de un mayor análisis de cada evaluación y contar con más elementos como por ejemplo el plano de diseño hidráulico del proyecto.

A pesar de que en forma relativa, este problema no es relevante en el total de casos, se detectó que el 49% del total de equipos evaluados presenta presiones de trabajo defectuosas (Figura 6).

Importancia de los problemas de presión en los sistemas de riego del Valle de Elqui.

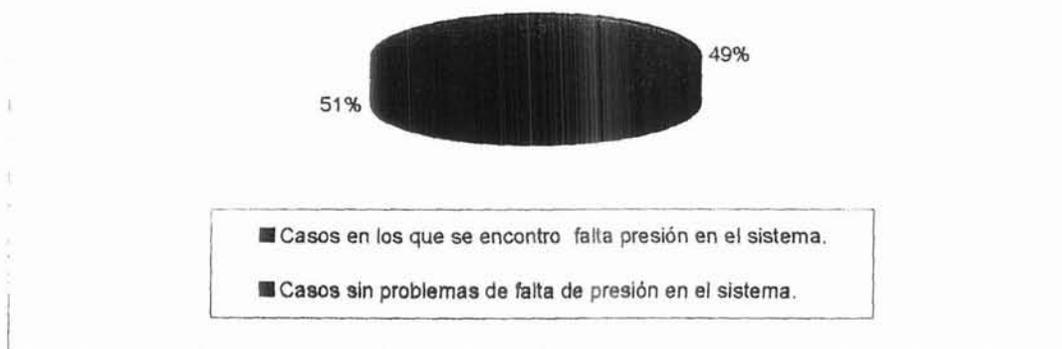


Figura 6: Importancia de los problemas de presión en el sistema de los equipos evaluados

3.2.7. Problemas en el sistema de bombeo.

De acuerdo a las evaluaciones realizadas, los problemas más frecuentes en el uso del equipo de riego por los agricultores tiene que ver con la operación del sistema de bombeo. Donde el 37% se relaciona con excesivas vibraciones y ruidos extraños de la bomba, producto del mal estado en el anclaje sobre el radier de la caseta de riego, como también, de daños en el mismo equipo de bombeo.

El otro 37% está relacionado con fallas de funcionamiento de la bomba asociadas a una excesiva necesidad de "cebado" de ésta.

En lo referente a problemas derivados de la fuente energética como disminución de voltaje, se estima que el 26 % de los equipos evaluados presentan ésta situación.

3.2.8. Problemas en la fertirrigación.

Esta basado en la falta de un programa de fertilización formal adecuado, que responda a las necesidades de la planta según criterios fenológicos, nutricionales del suelo y productivos.

Del total de evaluaciones realizadas cerca de un 31% no posee un programa de fertilización adecuado al tipo de cultivo en que se encuentra presente el riego.

3.2.9. Modificaciones en el diseño de riego

En el desarrollo de las evaluaciones se ha detectado que gran parte de los problemas mencionados anteriormente, tiene como posibles causas las modificaciones realizadas al diseño original por los propios agricultores. En este sentido podemos decir que cerca del 33% de los equipos evaluados han presentado algún tipo de modificación, en la mayoría de los casos ésta tiene que ver con aumentos de la superficie regable, cambios

de la bomba, válvulas, filtros, etc. En la figura 7 se aprecia la importancia de las modificaciones en los equipos del total de proyectos evaluados en la provincia de Elqui.

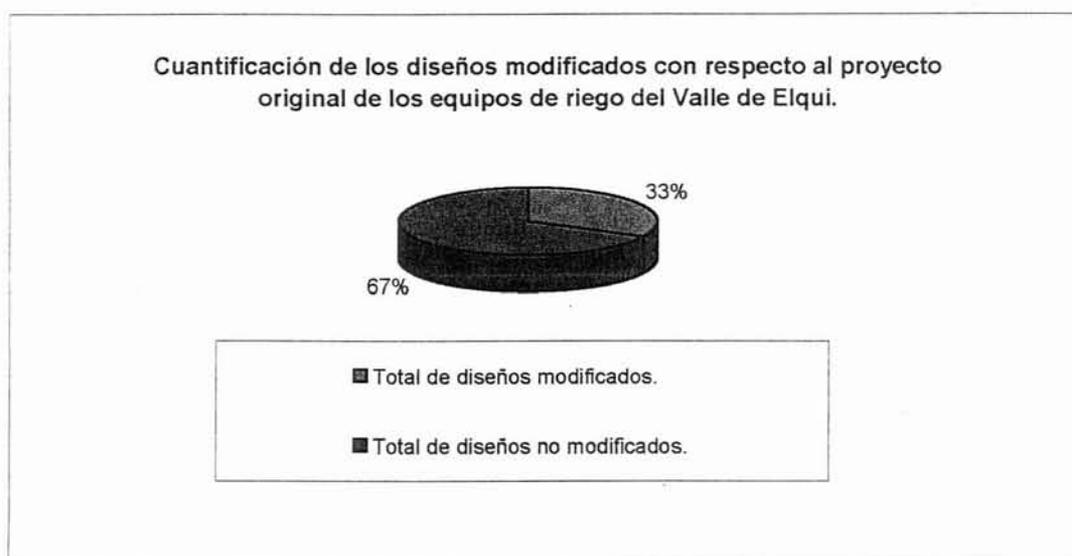


Figura 7: Cuantificación de los diseños modificados con respecto al proyecto original

3.2.10. Equipos de riegos no utilizados

Del total de los equipos evaluados, se detectó que el 8.9 % representa a equipos de riego que no están siendo utilizados. Las causas identificadas son la incorrecta elección del material, como es el caso de la cinta de riego, una disposición inadecuada de las terciarias lo que no permite realizar una buena labor con la maquinaria y/o problemas de instalación en equipos de bombeo, especialmente lo que tiene relación con la succión del agua.

3.2.11. Capacitación

La pauta de evaluación confeccionada para la evaluación de los equipos de riego, consideró algunas preguntas que medían el grado de capacitación que poseen los usuarios u operarios de los equipos respecto a los temas de manejo general de los equipos, fertirrigación y mantención rutinaria de los equipos.

De acuerdo a esto se concluyó que en el tema de manejo general del equipo de riego, solamente un 32.7 % ha recibido cierta capacitación formal en cursos dictados por INIA.

Por otra parte los porcentajes detectados SIN CAPACITACION en cuanto a los aspectos específicos de manejo de la fertirrigación y mantención de equipos de riego alcanzó un 21.8% y un 23.6% respectivamente.

3.2.12. Coeficiente de Uniformidad

Como índice general para cuantificar el estado actual de los equipos se utilizó el coeficiente de uniformidad con que trabajan los equipos de riego, obteniendo los siguientes resultados según Cuadro 5.

Cuadro 5: Análisis de frecuencia, expresada en porcentaje, en el comportamiento del coeficiente de uniformidad registrado en las evaluaciones de los equipos de riego existentes en el valle de Elqui.

CATEGORÍAS	Rango Coeficiente de Uniformidad (%)	Frecuencia (%)
Excelente	> 94	0
Buena	86-94	20
Aceptable	80-86	25
Pobre	70-80	27.5
Inaceptable	<70	27.5

Los rangos utilizados para definir cada uno de las categorías corresponden a los estándares internacionales donde no se justifica la existencia de un equipo de riego con un coeficiente de uniformidad inferior a un 70%. El análisis a partir de esta escala permitió visualizar que un 55% de las evaluaciones realizadas en la provincia de Elqui poseen un coeficiente de uniformidad que se encuentra entre un 70 y 80% lo que las enmarca dentro de las categorías de **Pobre e Inaceptable**. Un 25% de ellas poseen un coeficiente de uniformidad cuya cifra fluctúa entre 80 y 86% siendo clasificadas como **Aceptables**, por último con valores de un coeficiente de uniformidad comprendido entre 86 y 94% aparece solamente un 20% de las evaluaciones los que podrían clasificarse en la categoría **Buena**.

ANEXO 4
“DOTACIÓN ACCIONARIA DE LA RED DE CANALES
EXISTENTES EN EL VALLE DE ELQUI”

CONTENIDO ANEXO 4

Cuadro 1: Características de los canales pertenecientes al sector 1 de río Turbio	39
Cuadro 2: Características de los canales pertenecientes al sector 2 de Cochiguaz.....	39
Cuadro 3: Características de los canales pertenecientes al sector 3 de Montegrande.....	40
Cuadro 4: Características de los canales pertenecientes al sector 4 de Paihuano.....	40
Cuadro 5: Características de los canales pertenecientes al sector 5 de Vicuña.....	41
Cuadro 6: Características de los canales pertenecientes al sector 6 del Molle.....	42
Cuadro 7: Características de los canales pertenecientes al sector 7 de La Serena.....	42
Cuadro 8: Características de los canales pertenecientes al sector 8 Costero.....	43
Cuadro 9: Dotación accionaria por unidad de superficie en los distintos sectores pertenecientes al valle de Elqui.....	43

Cuadro 1:
Características de los canales pertenecientes al sector 1 de río Turbio.

Canal	Acciones netas	Acciones brutas	Capacidad (l/s)
La de Los Pinto	46,56	46,56	37,25
Andrea Segundo	13,00	13,00	10,40
Samuel Rodríguez	20,00	20,00	20,00
Jacoba Cortés	76,65	76,65	76,65
Captación California	5,00	5,00	5,00
Captación Smithe	6,00	6,00	6,00
Captación San Francisco	11,00	11,00	11,00
Captación Las Papas o Gres	10,00	10,00	10,00
Lechuza Tercero	9,77	9,77	9,77
Lechuza Primero	38,18	38,18	S/i
Lechuza Segundo	45,55	45,55	22,78
Chapilca	270,53	270,53	162,32
Tapalca, Totoralillo	268,21	268,21	214,57
Barraza	52,30	52,30	52,30
Las Mercedes	152,73	152,73	122,18
Varillar Alto	279,38	279,38	139,69
Varillar Bajo, Molino	222,55	222,55	111,28
San José	299,86	299,86	239,89
Toma de Iglesias	279,38	279,38	139,69
Captación Casa Rosada	69,28	75,00	69,28
TOTAL	2175,93	2181,65	1460,05

Fuente: Registro Actualizado por el Programa de Fortalecimiento 1999.

Cuadro 2:
Características de los canales pertenecientes al sector 2 de Cochiguaz.

Canal	Acciones netas	Acciones brutas	Capacidad (l/s)
Empedrado, Cuesta	68,18	68,18	34,09
Cordillerita, Zanjeado	64,69	64,69	32,35
Cortadera Alta-Cortaderal	48,51	48,51	24,26
Cortadera Baja-Vega de Huerta	48,51	48,51	24,26
Alfalfa Alto, Cortadera	43,72	43,72	17,49
Ñipas, Trancas	87,42	87,42	43,71
Pangue	130,15	130,15	39,05
Trapiche	21,86	21,86	17,49
Alfalfa Bajo	21,86	21,86	S/i
Churcal	21,86	21,86	S/i
Peñon, Algarrobal	52,46	52,46	31,48
Ajial Bajo, Molino	87,42	87,42	52,45
Huecudo, Ajial Alto	87,42	87,42	52,45
Fraille-Chañares, Temblador, Playas y Rodrigones.	150,75	150,75	90,45
Higueras	37,10	37,10	14,84
Junta, Mal Paso	65,57	65,57	S/i
TOTAL	1037,48	1037,48	474,37

Fuente: Registro Actualizado por el Programa de Fortalecimiento 1999.

Cuadro 3:
Características de los canales pertenecientes al sector 3 de Montegrande.

Canal	Acciones netas	Acciones brutas	Capacidad (l/s)
Totoral	39,13	39,13	S/i
Manantial-Las Palmas	167,97	167,97	67,19
Los Ponces	97,31	97,31	48,66
Que habita El Monte	16,37	16,37	16,37
Estrechura	51,78	51,78	31,07
Francisco Rojas	89,26	89,26	35,70
Ramón Meriño	22,19	22,19	S/i
Álamo, Lúcumo, Viña San Francisco San Guillermo Alto, Buena Vista San Guillermo Bajo y Quinta de Olegario Alba.	638,44	638,44	319,22
Carmen Rodríguez	79,48	79,48	47,69
Puente-Chañares	258,33	258,33	155,00
Manzano	112,08	112,08	S/i
Los Aguirre, Las Yeguas	344,17	344,17	172,09
TOTAL	1916,5	1916,5	893,0

Fuente: Registro Actualizado por el Programa de Fortalecimiento 1999.

Cuadro 4:
Características de los canales pertenecientes al sector 4 de Paihuano.

Canal	Acciones netas	Acciones brutas	Capacidad (l/s)
Santa Gertrudis	191,30	201,79	57,39
Culebrón	88,23	88,23	35,29
Las Cañas	198,71	198,71	99,36
Bajada, La Bajada	33,08	33,08	9,92
Molino	234,49	234,49	117,25
El Olivo	93,79	93,79	46,90
Puente de Piedra	79,49	79,49	S/l
Río Claro	49,16	49,16	24,58
Las Juntas	22,26	22,26	8,90
TOTAL	990,51	1001,00	399,59

Fuente: Registro Actualizado por el Programa de Fortalecimiento 1999.

Cuadro 5:
Características de los canales pertenecientes al sector 5 de Vicuña.

Canal	Acciones netas	Acciones brutas	Capacidad (l/s)
Captación Las Cuevas	4,00	4,00	4,00
Pedro Cerda	123,12	123,12	73,87
Algarrobal	52,00	52,00	52,00
Miraflores	498,09	498,09	249,05
Alto Campana	79,22	79,22	47,53
Puyalles	102,13	102,13	61,28
Piedra Azul	76,22	76,22	45,73
Alto Peralillo	821,28	983,14	540,73
Diaguitas	95,45	95,45	76,36
Cañas	40,56	40,56	40,56
Rincón	125,99	125,99	63,00
San Isidro	314,97	314,97	188,98
Puente de Chulo	31,97	31,97	31,97
Pencas	187,07	187,07	187,07
Molino	57,27	57,27	57,27
Olivo	38,18	38,18	S/I
Puntilla	100,22	100,22	80,18
Espanta	160,83	160,83	96,50
Barranca	306,70	341,80	205,08
Compañía	424,69	487,53	292,52
Lucas Morán	31,97	31,97	31,97
Hierro Viejo, Huancara Villa o Partera, Molino de Miranda y Molino de Rivera	617,72	631,28	315,64
Prohens, Yungay	113,02	159,56	165,25
San Carlos, La Higuera	264,52	264,52	238,07
Toma del Medio	161,30	161,30	161,30
Toma del Tambo	205,21	205,21	123,13
La Campana	118,83	118,83	142,60
Los Romeros	207,59	207,59	124,55
Punta Azul	118,91	118,91	86,35
Polvada	22,52	22,52	S/I
Gualliguaica	170,92	170,92	S/I
TOTAL	5672,47	5992,37	3782,54

Fuente: Registro Actualizado por el Programa de Fortalecimiento 1999.

Cuadro 6:
Características de los canales pertenecientes al sector 6 del Molle.

Canal	Acciones netas	Acciones brutas	Capacidad (l/s)
Puclaro I y II	38.39	38.39	38.39
Porotal	26.30	26.30	26.30
A. Pangué	36.34	36.34	36.34
Maiten Alto o Delirio	481.80	490.24	361.35
Quiscal	34.60	34.60	20.76
Marqueza-Casuto	379.49	391.72	211.91
La Calera	669.38	671.98	468.57
TOTAL	1666.30	1689.57	1163.62

Fuente: Registro Actualizado por el Programa de Fortalecimiento 1999.

Cuadro 7:
Características de los canales pertenecientes al sector 7 de La Serena.

Canal	Acciones netas	Acciones brutas	Capacidad (l/s)
Titón	175.65	175.65	140.52
San Pedro Nolasco	825.46	825.46	825.46
Cutún-Las Rojas	461.95	461.95	239.42
El Romero	1133.48	1133.48	680.09
Hinojal	294.37	294.37	176.62
Saturno-Quilacán	525.92	525.92	226.38
Altovalsol	399.03	399.03	199.52
Coquimbito	399.03	399.03	239.42
Bellavista	3677.04	3888.45	2206.22
ESSCO	735.65	812.99	927.00
La Herradura	1150.23	1158.48	575.12
Pampa	538.48	538.48	291.74
Culcatán	200.07	200.07	130.05
TOTAL	10516.36	10813.36	6857.56

Fuente: Registro Actualizado por el Programa de Fortalecimiento 1999.

Cuadro 8:
Características de los canales pertenecientes al sector 8 Costero.

Canal	Acciones netas	Acciones brutas	Capacidad (l/s)
Callejas	212.01	212.01	0.00
Lambert	134.76	134.76	S/i
Tejar I y II	165.17	165.17	S/i
Cruz del Molino	134.76	134.76	S/i
Jaramillo (*)	360	360	300
Vegas Norte (*)	400	400	300
TOTAL	646.7	646.7	S/i

(*): Estos canales poseen derechos eventuales.

Fuente: Registro Actualizado por el Programa de Fortalecimiento 1999.

Cuadro 9:
Dotación accionaria por unidad de superficie en los distintos sectores pertenecientes al valle de Elqui.

Sector	Superficie Servida (Hectáreas)	Nº de Acciones (acciones brutas)	Dotación (acciones/hectárea)
1	850	2.181,65	2.6
2	545	1.037,48	1.9
3	425	1.916,5	4.5
4	295	1.001,0	3.4
5	2.670	5.992,37	2.2
6	1.304	1.689,57	1.3
7	12.450	10.813,36	0.9
8	770	646,36	0.8
TOTAL	19.309	25.278,29	1.3

Fuente: Programa de Fortalecimiento 1999.

ANEXO 5
“ANTECEDENTES VINCULADOS A LOS PROYECTOS
EXTRAPREDIALES PRIORITARIOS PARA EL VALLE DE
ELQUI”

CONTENIDO ANEXO 5

Proyectos con estudio y diseño para construcción.....	47
Proyecto de estudio y diseño.....	48
Estudios para el plan de desarrollo del recurso hídrico en el valle de Elqui sin financiamiento.....	49

PROYECTOS CON ESTUDIO Y DISEÑO PARA CONSTRUCCIÓN

ZONA	LOCALIDAD	NOMBRE PROYECTO	MONTO ESTIMADO CONSTRUCCIÓN
Alta	Cochiguaz	Pasos quebrada Canal Empedrado Cuesta	\$ 24.212.014
Alta	Cochiguaz	Mejoramiento Canal Pangué	\$ 15.497.294
Media	Vicuña	Unificación Canales Pedro Cerda, Alto Campana y Piedra Azul	\$ 140.400.000
Media	Vicuña	Bocatoma Canal Miraflores	\$ 17.156.934
Media	Vicuña	Mejoramiento canal Peralillo	\$ 56.654.620
Baja	La Calera	Mejoramiento Canal La Calera	\$ 370.000.000
Baja	Almendral	Bocatoma Canal Maiten o Delirio	\$ 17.156.935
Baja	Almendral	Desarenador y Aforador Canal Maiten o Delirio	\$ 10.855.095
Baja	Gabriela Mistral	Entrega Canal Bellavista al Canal Saturno	\$ 9.988.763
Baja	El Rosario	Entrega Canal Bellavista al Canal Quilacán	\$ 18.724.195
Baja	La Serena	Unificación Canales Bellavista – La Herradura	\$548.900.000
Baja	La Serena	Mejoramiento canal La Herradura	\$ 705.100.000
Baja	Altovalsol	Mejoramiento Canal San Pedro Nolasco II Etapa	\$ 280.000.000

TOTAL \$ 2.214.645.850

PROYECTOS DE ESTUDIO Y DISEÑO

ZONA	LOCALIDAD	NOMBRE PROYECTO	COSTOS ESTIMATIVOS DEL ESTUDIO
Alta	Río Turbio	Mejoramiento Canal Jacoba Cortes	\$ 6.000.000
Alta	Paihuano	Mejoramiento Bocatoma y distribución canales Alamo, Lucumo y Viña, San Guillermo y San Francisco	\$ 5.500.000
Media	Vicuña	Unificación Canal Partera y Canal Hierro Viejo	\$ 7.000.000
Media	Vicuña	Mejoramiento Canal Miraflores	\$ 10.200.000
Media	Vicuña	Mejoramiento Canal San Carlos	\$ 8.500.000
Media	Vicuña	Mejoramiento Canal Compañía	\$ 6.000.000
Media	Peralillo	Diseño Entubamiento canal Rincón	\$ 8.000.000
Media	Diaguitas	Unificación canales Olivo y Puntilla	\$ 6.700.000
Baja	Marquesa	Mejoramiento Canal Marquesa	\$ 10.500.000
Baja	Altovalsol, El Romero	Estudio Distribución y Entrega Unificación San Pedro Nolasco	\$ 9.500.000
Baja	Altovalsol, El Romero	Mejoramiento Canal Altovalsol	\$ 8.200.000
Baja	Coquimbito	Mejoramiento Canal Coquimbito	\$ 7.000.000
Baja	Alfalfares	Mejoramiento Canal Culcatan	\$ 5.000.000
Baja	La Serena	Mejoramiento Canal Pampa	\$ 11.000.000

TOTAL

\$109.100.000

ESTUDIOS PARA EL PLAN DE DESARROLLO DEL RECURSO HÍDRICO EN EL VALLE DE ELQUI SIN FINANCIAMIENTO

ZONA	LOCALIDAD	NOMBRE PROYECTO	COSTOS ESTIMATIVO DEL ESTUDIO
Alta	Río Turbio	Estudio de Mejoramiento de la Conducción de los Canales del sector Río Turbio	\$ 44.850.000
Alta	Cochiguaz	Estudio de Mejoramiento de la Conducción de los Canales del sector Cochiguaz	\$ 21.840.000
Alta	Montegrande	Estudio de Mejoramiento de la Conducción de los Canales del sector Montegrande	\$ 24.960.000
Alta	Paihuano	Estudio de Mejoramiento de la Conducción de los Canales del sector Paihuano	\$ 37.500.000
Media	Vicuña	Estudio de Mejoramiento de la Conducción de los Canales del sector Vicuña	\$ 73.760.000
Baja	S/i	Estudio de Mejoramiento de la Conducción de los Canales del sector Bajo Puclaro	\$ 161.350.000
Baja	S/i	Estudio y Diseño canales Matrices Ribera Derecha e Izquierda bajo Puclaro.	\$ 240.000.000

TOTAL \$ 604.260.000

ANEXO 6
“CUADROS RESUMENES CON RESPECTO A
INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA EN EL VALLE DE
ELQUI”

CONTENIDO ANEXO 6

Cuadro 1: Firmas comercializadoras de insumos y maquinaria agrícola.....	53
Cuadro 2: Firmas comercializadoras de productos de riego tecnificado.....	53
Cuadro 3: Empresas molineras ubicadas al interior del área de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica.....	53
Cuadro 4: Listado de empresas exportadoras instaladas en el valle de Elqui....	54
Cuadro 5: Listado de frigoríficos ubicados en el área de estudio.....	54

Cuadro 1:
Firmas comercializadoras de insumos y maquinaria agrícola.

CASA COMERCIAL	DIRECCION
Tulio Callegari	Balmaceda #2546, La Serena
Agrocomercial La Serena Coaguil	Balmaceda #4851, La Serena
Basf Chile S.A	La Fragua, Barrio Industrial
Comercial Don Gastón Ltda.	O'Higgins #369, La Serena
Ecoterra	Parcela 2 Alfalfares, La Serena
ANASAC	Balmaceda #3290, La Serena
Bayer S.A	Pedro P. Muñoz #350, La Serena
Bramell Ltda.	Pan de Azúcar #3900, Coquimbo
Delagro Insumos y Jardines	O'Higgins #639 B, La Serena

Cuadro 2:
Firmas comercializadoras de productos de riego tecnificado.

NOMBRE	DIRECCIÓN
Dipoli	Balmaceda #5075, La Serena
Montegrande	B. Industrial #60-B3 Alto Peñuelas, La Serena
Plastock	Las Lomas #108 sitio 3, La Pampa, La Serena
Riego Automático La Serena	Colina San Joaquín 4, La Serena
Socor	Av. Francisco de Aguirre #68, La Serena
Hidronorte Ltda.	Balmaceda #3880, La Serena
Riego Tecnificado RC	Balmaceda #3847, La Serena

Cuadro 3:
Empresas molineras ubicadas al interior del área de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica.

NOMBRE MOLINO	DIRECCIÓN
Molinera Coquimbo	Puerto de Coquimbo
Molino San Julio	Parcela 48-A Localidad de Ceres
Molino Balmaceda S.A.	Ignacio Carrera Pinto #501, Coquimbo
Molinero El Puente S.A.	Av. Estadio #3709, La Serena
Molino Castellana	Pasaje Los Arces #4151, La Serena

Cuadro 4:
Listado de empresas exportadoras instaladas en el valle de Elqui.

EXPORTADORA	DIRECCIÓN
Exportadora Aconcagua Ltda., ACONEX	Gerónimo Méndez #2125, Alto Peñuelas. La Serena.
David del Curto	La Cantera #2325, Coquimbo.
DOLE Chile S.A.	Barrio Industrial, Alto Peñuelas.
Río Blanco	Ruta 43 #5001, Kilómetro 15.
Unifrutti Traders Ltda.	La Cantera #2300, Coquimbo.
Frutexport S.A.	La Cantera #2180, Coquimbo.
Del Monte Fresh Produce S.A.	González #295, Coquimbo.
Excer S.A.	La Cantera #2375, Coquimbo.
Agua fría Ltda.	Los Talleres #1955 B. Industrial Coquimbo
Agroindustrial Serena S.A	Parcela 104 Vega Norte La Serena.
Agrelqui Ltda.	La Cantera #2245, Coquimbo.
Agrelqui Ltda.	Parcela 324C Pampa Alta La Serena.
Asesoría en Gestión, Exportación y Financiamiento para Fruta Fresca Rodrigo Errazuriz.	Av. El Santo #1616 La Serena.
Conservadora Cobert	Balmaceda #2661 La Serena.
Chiquita-Enza	Avenida Jerónimo Méndez #2125 B. Industrial

Cuadro 5:
Listado de frigoríficos ubicados en el área de estudio.

Nombre del Frigorífico	Ubicación	Capacidad de mantención de cajas de uva
FRIGORIFICO COQUIMBO	Coquimbo	216.000
FRIG. DAVID DEL CURTO	Coquimbo	240.000
FRIGORIFICO UNIFRUTTI	Coquimbo	s.d.
FRIGORIFICO RIO BLANCO	Coquimbo	152.000
FRIGORIFICO LA CANTERA	Coquimbo	90.000
FRIGORIFICO ACONEX	Coquimbo	4.000
CAP.TOTAL DE MANTENCIÓN		1.067.000

ANEXO 7
**“DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS METODOLOGÍAS
UTILIZADAS EN EL DIAGNÓSTICO PRODUCTIVO DEL
VALLE DE ELQUI.”**

CONTENIDO ANEXO 7

Diagnóstico Cuantitativo.....	57
Metodología.....	57
Entrevista Cualitativa.....	63
Metodología.....	63
Estudios de casos.....	65
Metodología.....	65

DIAGNOSTICO CUANTITATIVO.

Metodología.

A continuación se presentan los principales elementos involucrados en la metodología considerada para la elaboración del Diagnóstico Productivo en el Valle del Elqui. Cabe mencionar que dicha metodología es producto de la participación de los diversos actores involucrados en este programa, vale decir, profesionales pertenecientes a la Junta de Vigilancia del río Elqui y sus Afluentes, especialistas del Instituto de Investigaciones Agropecuarias CRI-Intihuasi y profesionales de la Comisión Nacional de Riego.

Área en estudio.

Como se ha señalado anteriormente el área de estudio corresponde a toda la superficie beneficiada por la construcción del Embalse Puclaro ubicado en el valle de Elqui. Originalmente, cuando se contaba solamente con la regulación ejercida por el embalse La Laguna, era posible regar con seguridad alrededor de 9.800 hectáreas. La construcción del Embalse Puclaro persigue incorporar con seguridad de riego las 8.700 hectáreas restantes, completando de esta forma casi 18.500 hectáreas regadas con un 85% de seguridad.

En la medida que se resuelvan algunos problemas concernientes a disminuir las pérdidas por conducción e incorporar elevación de tipo mecánico en terrenos ubicados sobre cota de canal sería posible incorporar casi 3.000 nuevas hectáreas distribuidas de la siguiente forma a lo largo del valle:

- En la Zona Alta o Precordillerana el incremento de superficie se concentraría en el sector 1 de río Turbio. Se estima un incremento de casi 144 hectáreas ubicadas sobre cota de canal, por lo que se regarían mediante bombeo y seguramente a través de riego localizado.
- En la Zona Media al sector de Vicuña, sería posible incorporar 390 hectáreas ubicadas bajo canal y 315 hectáreas ubicadas sobre cota de canal. En la localidad de Puclaro, la superficie que quedará bajo el espejo de agua podría ser compensada por la incorporación de casi 140 hectáreas que deberían ser regadas mediante presión.
- En la Zona Baja antes del sector de Altovalsol se podrían incorporar 795 hectáreas ubicadas en su totalidad bajo cota de canal. En las zonas de Tambillo y Lagunillas ubicados después del sector de Cerrillos Nueva Vida en Pan de Azúcar, se podrían incorporar la totalidad de los terrenos agrícolas que se encuentran bajo cota de canal y que cuenten con derechos de aprovechamiento, esta superficie alcanza a casi 1.500 hectáreas. Para lograrlo, se deberían efectuar mejoramientos en el canal Bellavista y ampliaciones de embalses de acumulación nocturna extrapredial.

Zonificación y sectorización.

Basándose en las características geomorfológicas, edáficas, agroclimáticas y de infraestructura de riego preponderantes en la cuenca, estudios anteriores, que datan de los años 1987 y 1992, consignan una zonificación integrada por 3 áreas de planificación y 10 sectores de riego. Los límites de esta sectorización al igual que su actividad productiva en los últimos años ha experimentado algún cambio, especialmente luego de la

construcción del Embalse Puclaro, condicionado además por el panorama económico coyuntural que experimenta el sector agrícola y la mayor seguridad de riego con que funcionará la futura dotación de agua.

Además es importante señalar que su construcción obligará a que en el futuro el sistema de reparto del agua en el río Elqui, y a su vez su administración, tomen un curso distinto al desarrollado hasta la fecha considerando nuevas variables. Por tal razón la Junta de Vigilancia del río Elqui y sus Afluentes en conjunto con la Dirección Regional de Obras Hidráulicas han comenzado un trabajo destinado a proporcionar al Embalse Puclaro de un Modelo de Simulación Operacional que permita llevar a cabo esta tarea. Este modelo ha sido concebido tomando en cuenta algunos supuestos, siendo uno de los más importantes la sectorización a lo largo del valle.

Al respecto el Modelo de Simulación contempla la definición de solamente 8 sectores en las tres zonas de riego. La definición de estos sectores se ha realizado considerando las características del régimen hídrico superficial, de modo de representar lo mejor posible la realidad del riego para cada uno de ellos. En estos sectores se agrupan todos los canales que captan el agua desde el río Elqui y sus afluentes y por ende definen un área de acuerdo a los predios que sirven, siendo la sumatoria de sus superficies el límite geográfico que corresponde a cada sector. Se ha considerado pertinente adoptar este último esquema de sectorización debido a que la información generada en el diagnóstico podrá interpretarse tomando en cuenta el futuro funcionamiento del sistema. La descripción de esta sectorización aparece en la Figura 7.1.

Zona Alta.

Comprende el curso alto del río Elqui e incluye 4 sectores cuyo nombre dice relación con su ubicación geográfica, estos cuatro sectores son:

Sector 1 Río Turbio.

Como su nombre lo indica, este sector comprende los terrenos que son regados a ambos lados del río Turbio, sus límites se encuentran definidos en su parte superior por la localidad de Huanta y en su parte inferior por el punto de confluencia de los ríos Turbio y Claro.

Sector 2 Cochiguas.

Su extensión abarca todo el valle de Cochiguas desde el Zanjeado hasta la confluencia de este río con el Estero Derecho.

Sector 3 Montegrande.

Comprende todo el sector que abarca desde el límite inferior del sector de Cochiguas hasta la comuna de Paihuano, en el punto en que se une con la Quebrada del mismo nombre.

Sector 4 Paihuano.

Abarca desde el límite inferior del sector 3 de Montegrando hasta el punto de confluencia de los ríos Claro y Turbio.

La Zona Alta excluye la superficie regada por los canales que captan en el río Derecho y la Quebrada de Paihuano debido a que cuentan con cuencas propias que no están obligadas a tributar parte de sus aguas al río Elqui y no son beneficiadas por la construcción del Embalse Puclaro.

Zona Media.

Se extiende a partir del límite oriental de la zona alta, cubriendo toda el área entre la confluencia de los ríos Turbio y Claro hasta aguas arriba del Embalse Puclaro. Comprende un solo sector denominado Sector 5 de Vicuña.

Zona Baja.

Abarca al curso inferior o tercera sección del río Elqui, extendiéndose desde la zona aguas abajo del Embalse Puclaro hasta el océano Pacífico. Los sectores que la constituyen son:

Sector 6 El Molle.

Corresponde a toda el área ubicada inmediatamente después del Embalse Puclaro su límite inferior está dado por la presencia de la Quebrada de Marquesa.

Sector 7 La Serena.

Este sector es el más importante en cuanto a superficie a lo largo de toda el área de trabajo, abarca toda el área regada en las localidades de Altovalsol, Lambert, parte de Las Compañías, Bellavista, Ceres, La Pampa, El Milagro, San Ramón, Pan de Azúcar, La Cantera y El Sauce.

Sector 8 Costero.

Corresponde a toda la porción costera dentro del área en estudio incluyendo los sectores denominados Vegas Sur y Vegas Norte, además de la porción más litoral de Las Compañías.

Estratificación de los predios.

La utilización de la sectorización planteada en el Modelo de Simulación obliga a realizar una nueva reestructuración en cuanto a la cantidad de predios ubicados dentro del área de trabajo y su agrupación de acuerdo a su tamaño por estrato de superficie, especialmente en la Zona Alta y en los sectores cercanos al embalse (final de la Zona Media) ya que la extensión del lago embalsado ha cubierto parte de la superficie considerada en los estudios anteriores. Además de acuerdo a la experiencia que posee la Junta de Vigilancia del río Elqui, los estratos de predios agrícolas que se utilizan en estos estudios presentan la dificultad de que el tercer estrato, de 5.1 a 20 hectáreas, abarca un rango demasiado amplio con realidades productivas distintas, siendo necesario

subdividirlo en dos: de 5.1 a 10 hectáreas y otro desde 10.1 a 20 hectáreas. Además el primer estrato, con predios menores a una hectárea de superficie, puede incorporarse dentro del segundo, y conformar un sólo estrato integrado por predios con una superficie menor a las 5 hectáreas.

Considerando estos antecedentes y tomando en cuenta que la información referencial disponible para confeccionar esta nueva distribución de predios por tamaño, sector y área, proviene de los estudios realizados por INA Ingenieros Consultores en 1987-1988 y por INGENDESA en 1992 y por ende mantiene el detalle de acuerdo a la sectorización utilizada por ambos estudios, se ha considerado pertinente realizar una actualización del catastro de predios, considerando sus actuales propietarios y superficies acorde con la sectorización planteada en el Modelo de Simulación antes mencionado.

Actualización de registro de predios.

Como fuente primaria de información se utilizó el listado de canales que de acuerdo al modelo de simulación definen a cada sector de riego. De acuerdo a esta información y a partir del empadronamiento realizado por la D.G.A en 1980/1981, se identificó a cada uno de los regantes pertenecientes a estos canales mediante el nombre del propietario, nombre del predio y su rol de avalúo fiscal. La metodología adoptada por la D.G.A en el desarrollo de este trabajo, consistió en encuestar a la totalidad de los regantes de cada canal, individualizando a cada uno de los predios por sus respectivos roles de avalúo, lo que asegura el carácter de universalidad en la información generada. A partir de estos datos se obtuvo la información de la superficie para cada uno de los predios en el registro existente en el Estudio Integral de Riego del Valle del Elqui (Capítulo 3: Infraestructura del área). Los datos de la superficie incluyen antecedentes proporcionados por el Servicio de Impuestos Internos y antecedentes obtenidos a partir de la encuesta de empadronamiento realizado por la D.G.A. en aquellos años. Posteriormente el listado de los regantes se actualizó de acuerdo a las escrituras de legalización de las comunidades de agua realizadas a partir de 1995 cuyas carpetas se encuentran en las dependencias de la D.G.A. Finalmente este listado de propietarios se actualizó a través de entrevistas a informantes claves como los miembros de las directivas de cada uno de las comunidades de agua administradas por la Junta de Vigilancia del río Elqui.

Una vez obtenido el listado de predios para cada sector se procedió a su estratificación. En la definición de los distintos estratos de tamaño de los predios, se tuvo en cuenta la futura condición de mayor seguridad y la incorporación de tecnologías de riego una vez que el embalse entre en operación, optándose por efectuar la estratificación de acuerdo a la superficie total ocupada por cada uno de ellos. Conforme a este criterio, se determinaron los siguientes estratos de predios:

Estrato 1: Predios cuya superficie es menor a las 5 hectáreas.

Se estableció este estrato debido a su alta frecuencia en el área, especialmente en la zona alta del valle. Este tamaño de predios resulta de la presión sucesorial de las familias por lograr el dominio de las tierras, por pequeñas que ellas sean.

Incluye además agrupaciones de pequeños propietarios que normalmente corresponden a áreas suburbanas, sitios, parcelas de agrado o villorrios, en cuyo caso se caracterizan en forma separada.

Estrato 2: Predios con una superficie que oscila entre 5.1 y 10 hectáreas.

Es el tamaño de predio más frecuente en la zona baja del río Elqui. Su origen proviene de la aplicación del proceso de la Reforma Agraria, ya que las Unidades Agrícolas Familiares asignadas por el CORA fluctuaban en este rango.

Estrato 3: Predios con una superficie entre 10.1 y 20 hectáreas.

Se estimó conveniente establecer este estrato por tratarse de un tamaño de propiedad con interesantes perspectivas de tipo empresarial en el desarrollo futuro de la cuenca.

Estrato 4: Predios cuya superficie fluctúa entre 20.1 y 40 hectáreas.

Corresponden a todos aquellos predios que actualmente poseen un manejo de tipo empresarial, por lo general se encuentran en manos de empresas exportadoras o sociedades agrícolas.

Estrato 5: Predios con más de 40 hectáreas.

Aunque su número es menor, su principal característica radica en que son empresas que absorben gran cantidad de mano de obra en diversas épocas del año desde los centros poblacionales próximos a su ubicación, adquiriendo una gran importancia social y económica.

A continuación en el cuadro 1 se presenta la distribución actual del número de predios por estrato, sector y zona de estudio.

Cuadro 1: Distribución del número de predios por estrato y por zona.

Sectores	Estratos					Total
	< 5 há.	5.1- 10 há.	10.1- 20 há.	20.1 – 40 há.	> 40 há.	
1	189	9	12	7	4	221
2	13	1	4	7	5	30
3	98	6	7	3	1	115
4	52	8	2	2	0	64
Zona Alta	352	24	25	19	10	430
5	774	80	34	18	13	919
Zona Media	774	80	34	18	13	919
6	73	24	21	16	14	148
7	280	398	287	92	44	1101
8	5	3	4	4	6	22
Zona Baja	358	425	312	112	64	1271
Total estrato	1484	529	371	149	87	2620

En él se puede apreciar que en la Zona Alta son más abundantes los predios con un tamaño menor a las 5 hectáreas llegando casi a un 82% del total de predios. De este porcentaje más de la mitad se localizan en el Sector 1 de Río Turbio y casi un 30% en el Sector 3 de Montegrande.

Para la Zona Media, sector 5 de Vicuña, nuevamente los predios menores a 5 hectáreas son los más abundantes representando casi un 84% de la totalidad de predios en la zona. Su ubicación se concentra en las cercanías de la ciudad de Vicuña.

En la Zona Baja los predios más abundantes pertenecen al estrato 2, es decir predios cuya superficie es mayor a las 5 hectáreas y menor a las 10 hectáreas, siendo importante además la participación de los estratos 1 y 3.

Tamaño de la muestra.

Del total del universo poblacional existente en la cuenca del río Elqui, que de acuerdo a la actualización del catastro de predios asciende a los 2.620 predios, se propuso entrevistar a una muestra de 260, equivalentes a un 10% de ella. De acuerdo a estudios sociológicos este tamaño de muestra otorga consistencia y confiabilidad a los resultados obtenidos una vez procesada la información.

Distribución de la muestra.

La distribución de las encuestas se realizó tomando en cuenta la importancia relativa (expresada en porcentaje) de cada uno de los estratos de agricultores en los sectores de riego y zonas de la cuenca. Cuando al aplicar el porcentaje se obtuvo un número no entero, con fracción igual o superior a 0.5, se aproximó al entero superior. El número de encuestas para cada uno de los sectores y zonas tomando en consideración todos los elementos antes mencionados se presentan en el cuadro 2. En él se puede apreciar que el número total de entrevistas ascendió a 270 lo que equivale a un 10.3% del universo.

Cuadro 2: Distribución del número de encuestas en cada uno los estratos de predios por sector y zona.

Sectores	Estratos					Total
	< 5 há.	5.1- 10 há.	10.1- 20 há.	20.1 – 40 há.	> 40 há.	
1	19	1	1	1	1	23
2	1	1	1	1	1	5
3	10	1	1	1	1	14
4	5	1	1	1	0	8
Zona Alta	35	4	4	4	3	50
5	77	8	3	2	1	91
Zona Media	77	8	3	2	1	91
6	8	2	2	2	1	15
7	28	40	29	9	4	110
8	1	1	1	1	1	5
Zona Baja	37	43	32	12	6	130
Total estrato	149	55	39	18	10	271

Con el fin de aclarar este procedimiento a continuación se explicará paso a paso como se realizó la distribución bajo este criterio de estrato de predio, sector y zona. Para ello tomaremos como ejemplo el primer estrato perteneciente al sector 1 del río Turbio ubicado en la Zona Alta, el cual incluye todos aquellos predios que poseen una superficie menor a las 5 hectáreas (ver cuadros 1 y 2)

Si el total de predios en el área de estudio es de 2.620 y la Zona Alta participa con un total de 430 predios, que equivalen a un 16.4% del total, le corresponderían 43 encuestas de las 260 que deben realizarse en toda la cuenca. De estas 43 encuestas, corresponden 22 al sector 1 del río Turbio, equivalentes a un 51.4% del total de predios existentes en esta zona. Como el estrato en cuestión posee 189 predios, los que equivalen a un 85.5% del total de predios en el sector, le correspondería un número final de 19 encuestas.

Selección de los agricultores a encuestar.

Para la selección de los agricultores encuestados en cada sector y estrato de superficie se utilizó el registro actualizado de predios generado por el Programa de Aplicación Tecnológica. En aquellos casos en donde fue imposible encontrar al productor seleccionado se optó por encuestar a otro representante dentro del mismo estrato y sector. La selección de cada agricultor se efectuó a través de un proceso al azar, entre todos aquellos pertenecientes a cada estrato.

Validación de la encuesta.

Una vez obtenido el formato definitivo de encuesta se aplicó, a modo de prueba, entre algunos agricultores, con la finalidad de verificar su buen desempeño en terreno y corregir posibles problemas de formato.

Consolidación de la información.

Finalmente para agilizar el procesamiento de los datos se confeccionó una planilla computacional codificada, en la cual se vaciaron los resultados de las encuestas para facilitar su posterior análisis en cuadros resúmenes.

ENTREVISTA CUALITATIVA

Metodología de la entrevista cualitativa

A continuación se presentan los principales elementos de la metodología considerada para la elaboración del Estudio Cualitativo en su primera etapa.

Área de estudio y sectorización

El área de estudio corresponde a toda la superficie beneficiada por la construcción del Embalse Puclaro, que alcanza las casi 18.450 hectáreas distribuidas tanto aguas arriba como aguas abajo de su ubicación.

Atendiendo a las mismas características y razones señaladas para el Estudio Cuantitativo se mantuvo la sectorización en cada una de las tres zonas de riego:

- Zona Alta: Sector 1 Río Turbio, Sector 2 Cochiguaz, Sector 3 Montegrande, Sector 4 Paihuano.
- Zona Media: Sector 5 Vicuña
- Zona Baja: Sector 6 El Molle, Sector 7 La Serena, Sector 8 Costero.

Antecedentes Muestrales.

Puesto que el grupo de estudio no responde a una muestra estadística, la selección de los agricultores a entrevistar no se rige por criterios de probabilidad. Es por esta razón que la muestra no debe ser necesariamente representativa desde un punto de vista estadístico, sino que más se orientó a ilustrar y/o clarificar descubrimientos derivados del estudio cuantitativo.

El procedimiento no es mecánico, ni con base en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones del equipo de investigación basándose en un acuerdo de criterios. En este sentido, se adoptó la decisión de aplicar una entrevista por cada Predio Tipo identificado durante el Diagnóstico Cuantitativo. De esta forma la muestra estará constituida por 38 agricultores a los cuales se le realizarán las entrevistas.

Los criterios de selección de la muestra se presentan a continuación:

- 1.- Tipo de cultivos explotados.
- 2.- Nivel tecnológico de sus cultivos.
- 3.- Nivel de Gestión al interior de las explotaciones.
- 4.- Mercados y Comercialización que ellos poseen.
- 5.- Fuentes de Financiamiento.
- 6.- Fuentes de Ingreso de las explotaciones.
- 7.- Estructura Familiar que ellos poseen.

Distribución de la muestra.

La distribución de la muestra se realizó considerando el número de Predios Tipo identificados en cada una de las zonas, a continuación en el Cuadro 3 se presenta la distribución del número de entrevistas.

Cuadro 3. Número de entrevistas distribuidas en cada una de las zonas dentro del área en estudio

Zonas en estudio	Nº de predios Tipo
Zona Alta	11
Zona Media	3
Zona Baja	24
TOTAL	38

Estructuración del formato de entrevista.

El formato elaborado para la entrevista incluyó tanto elementos cualitativos como cuantitativos, con lo que adquirió un carácter mixto, de este modo, la entrevista estuvo constituida por preguntas abiertas semi-estructuradas y preguntas con posibilidades de respuesta en escala Likert.

Para la estructuración del formato de entrevista se definieron 4 áreas de información, las que se exponen a continuación.

- 1.- Área de infraestructura.
- 2.- Área de desarrollo de la población
- 3.- Área de desarrollo productivo.
- 4.- Área de Medio Ambiente.

Validación del formato.

Una vez confeccionado el formato de entrevista, éste se aplicó a un pequeño número de agricultores, a modo de entrevista piloto, con la finalidad de verificar su buen desempeño. Posteriormente la entrevista fue revisada y corregida, incorporando las modificaciones que permitan un mejor desempeño en terreno.

Consolidación de la información.

El análisis de la información se realizó mediante un proceso de codificación abierta. Una vez agrupadas y analizadas las preguntas se obtuvieron las conclusiones pertinentes.

ESTUDIO DE CASOS

Metodología.

A continuación se presentan los principales elementos involucrados en la metodología considerada para la elaboración del Estudio de Casos.

Área de estudio y su sectorización.

El área de estudio correspondió a toda la superficie beneficiada por la construcción del Embalse Puclaro que alcanza las casi 18.450 hectáreas distribuidas tanto aguas arriba como aguas debajo de su ubicación.

Atendiendo a las mismas características y razones señaladas para el Estudio Cuantitativo se mantuvo la sectorización en cada una de las tres zonas de riego, a nombrar:

- Zona Alta: Sector 1 Río Turbio, Sector 2 Cochiguaz, Sector 3 Montegrande, Sector 4 Paihuano.
- Zona Media: Sector 5 Vicuña.
- Zona Baja: Sector 6 El Molle, Sector 7 La Serena, Sector 8 Costero.

Antecedentes muestrales

Puesto que el grupo de estudio no correspondió a una muestra estadística, la selección de los entrevistados no se rigió por criterios de probabilidad. Es por esta razón, que la muestra no debe ser necesariamente representativa desde el punto de vista estadístico, sino que más bien debe orientarse a ilustrar y/o clarificar descubrimientos derivados del estudio cuantitativo.

El procedimiento depende del proceso de toma de decisiones del equipo de investigación basándose en un acuerdo de criterios. En este sentido, se adoptó la decisión de aplicar una entrevista por cada realidad productiva identificada durante el Diagnóstico Cuantitativo, de esta forma la muestra estuvo constituida por 19 estudio de casos.

Distribución de la muestra

La distribución de la muestra fue la siguiente:

Sector 1 de Río Turbio

- 1 Empresa Exportadora.
- 1 Agricultor Mediano vinculado a la producción de Uva Pisquera.
- 1 Agricultor Pequeño de Subsistencia.

Sector 2 de Cochiguaz

- 1 Explotación vinculada con la producción Orgánica.

Sector 3 de Montegrande y Sector 4 de Paihuano

- 1 Empresa Exportadora.
- 1 Agricultor Mediano vinculado con la producción de Uva Pisquera.
- 1 Explotación Pequeña vinculada con el Turismo.
- 1 Agricultor Pequeño sin vinculación con el Turismo.
- 1 Agricultor Pequeño de Subsistencia.

Sector 5 de Vicuña

- 1 Empresa Exportadora.
- 1 Agricultor Pequeño vinculado a la producción de Uva Pisquera.
- 1 Agricultor Pequeño vinculado a la producción de Uva de Mesa
- 1 Agricultor Pequeño vinculado con la producción de Hortalizas.

Sector 6 de El Molle, 7 de La Serena y 8 Costero

- 2 Agricultores Medianos vinculados a la explotación de Papas y Hortalizas.
- 1 Agricultor Mediano vinculado a la producción de Frutales de Hoja Persistente.
- 2 Agricultores Pequeños vinculados a la producción de Hortalizas.
- 1 Agricultor Pequeño de Subsistencia.

A partir de esta distribución se presenta el resumen de acuerdo a las Zonas en que se dividió el área de estudio y que se presenta en el Cuadro 4.

Cuadro 4: Número de entrevistas en cada una de las zonas dentro del área de estudio

Zonas en estudio	Nº de predios Tipo
Alta	9
Media	4
Baja	6
TOTAL	19

Contenidos de los informes del estudio de casos.

Se acogió la propuesta respecto a los contenidos, enunciada por la Comisión Nacional de Riego, la cual incluye los siguientes temas:

- Identificación del predio.
- Descripción del entorno (Antecedentes generales del sector, red de servicios, vivienda, caminos, sistemas productivos imperantes, tipos de productores. Descripción de la familia, nivel de escolaridad. Origen de la propiedad y situación legal y evolución de la misma).
- Recursos de la explotación (Suelos, confección de croquis, infraestructura, plantaciones, animales, herramientas y equipos.)
- La Familia y la composición de la mano de obra. Gráficos y cuadros resúmenes de evolución a lo largo del año. Mano de obra que trabaja en el predio.
- Descripción de subsistemas y rubros productivos (Cultivos, ganado) y de las relaciones existentes entre los mismos. Confección de croquis de cultivos.
- Estructura de ingresos y egresos. Cuadros resúmenes con la información y evolución a lo largo del año de los flujos de dinero.
- Comercialización. Características.
- Conclusiones. Diagnóstico y propuestas de desarrollo de la explotación.

Al respecto, es importante mencionar que parte de la información anteriormente solicitada está contenida tanto en el Diagnóstico Cuantitativo como en las Entrevistas Cualitativas previas al estudio de casos, por tal motivo, se consideró pertinente incluir en la entrevista de casos aquellos contenidos que requieren de mayor profundidad o simplemente no fueron abordados en estas etapas anteriores, las que se detallan a continuación.

- Distribución de la mano de obra y su nivel de contribución en la fuerza de trabajo.
- Infraestructura intrapredial (Catastro de casas, galpones, herramientas y equipos)
- Uso de suelos (Tipos de cultivo, superficie ocupada, número de cosechas al año, estructuración de fichas productivas por cultivo)
- Estructura de Ingresos (Extraprediales e intraprediales) y de egresos (Pagos de contribuciones, derechos de agua, mano de obra, gastos contables, pago de servicios, entre otros). En el caso de agricultores de subsistencia se contemplarán los ingresos no monetarios destinados generalmente al autoconsumo.
- Origen y evolución de la propiedad, situación legal actual.
- Comercialización.
- Expectativas y grado de conformidad con la actividad agrícola.

Organización de la campaña en terreno

Para la organización de la campaña en terreno se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- El trabajo se llevó a cabo en parejas entrevistadoras, las cuales estuvieron integradas por un miembro del equipo técnico del programa más un profesional perteneciente a la Comisión Nacional de Riego.
- Los entrevistadores contaron con un resumen con antecedentes de la realidad productiva que representa el entrevistado.
- Cada una de las parejas entrevistadoras se hizo cargo de la realización, a lo menos, de dos entrevistas diarias.
- Al final de cada una de las jornadas diarias de trabajo, en lo posible, se intentó realizar reuniones ejecutivas en donde se intercambiaron impresiones del trabajo realizado.
- El procesamiento de la información estuvo a cargo de la Consultora quién se hizo cargo de la confección de los 19 informes.
- La interpretación de los resultados y la definición de las conclusiones se llevó a cabo en mesas de trabajo en donde participaron las personas involucradas en el estudio.

ANEXO 8
CUADROS RESÚMENES DEL DIAGNÓSTICO PRODUCTIVO
DEL VALLE DE ELQUI.

CONTENIDO ANEXO 8

Cuadro 1: Importancia relativa para cada de una las categorías de estructura familiar identificadas en el área de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica.....	71
Cuadro 2: Niveles de escolaridad presentes en la población de la Zona bajo influencia del Programa de Aplicación Tecnológica.....	71
Cuadro 3: Importancia relativa del tipo de actividad que desempeña la población perteneciente al valle de Elqui.....	71
Cuadro 4: Importancia relativa de las fuentes de ingresos percibidas por las familias ubicadas en el valle del Elqui.....	71
Cuadro 5: Superficie total y superficie regada actualmente para los sectores pertenecientes al área de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica...	71
Cuadro 6: Superficie que ha experimentado cambio de uso de suelo en el área de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica. (Hectáreas).....	72
Cuadro 7: Importancia relativa de los niveles de tenencia en la propiedad agrícola dentro del área de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica.....	72
Cuadro 8: Importancia porcentual de las diversas fuentes de financiamiento para el ejercicio de la actividad económica en el valle de Elqui.....	72
Cuadro 9: Importancia relativa del uso de mano de obra al interior de la unidad productiva en el valle de Elqui.....	73
Cuadro 10: Indicadores del nivel de gestión.....	73
Cuadro 11: Análisis de Frecuencia de cada uno de los parámetros indicadores del nivel de gestión en las explotaciones existentes en el valle de Elqui. (en porcentaje).....	73
Cuadro 12: Importancia relativa de cada una de las categorías de nivel de gestión al interior de las explotaciones.....	74
Cuadro 13: Importancia relativa de los lugares de venta de los productos agrícolas generados en la zona de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica.....	74
Cuadro 14: Importancia relativa del tipo de comprador para los productos agrícolas producidos en el valle del Elqui.....	74
Cuadro 15: Utilización efectiva de la superficie al interior de los predios ubicados dentro del área de influencia del Programa de Aplicación.....	75

Cuadro 1: Importancia relativa para cada una de las categorías de estructura familiar identificadas en el área de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica.

Sectores	Estructura Familiar (%)			
	PH	PHN	P	H
1. Río Turbio	54.6	4.5	18.2	22.7
2. Río Cochiguaz	50.0	0.0	50.0	0.0
3. Montegrande	41.7	25.0	33.3	0.0
4. Paihuano	75.0	25.0	0.0	0.0
Zona Alta	52.5	12.5	22.5	12.5
5. Vicuña	57.0	19.0	20.2	3.8
Zona Media	57.0	19.0	20.2	3.8
6. El Molle	68.8	12.5	6.2	12.5
7. La Serena	55.2	31.0	13.8	0.0
8. Costero	100.0	0.0	0.0	0.0
Zona Baja	76.1	14.2	4.8	4.9

PH : Pareja más sus hijos.
 PHN : Pareja más sus hijos y nietos.
 P : Pareja.
 H : Hermanos.

Cuadro 2: Niveles de escolaridad presentes en la población de la Zona bajo influencia del Programa de Aplicación Tecnológica.

Niveles de escolaridad	Importancia relativa por sector (%)							
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Sin educación escolar	5.3	0.0	10.0	5.9	4.0	0.0	2.5	0.0
Nivel Básico incompleto	29.8	0.0	35.0	23.5	23.2	9.5	22.8	11.1
Nivel Básico completo	24.5	0.0	10.0	23.5	10.1	16.7	15.4	11.1
Nivel Medio incompleto	13.8	0.0	22.5	11.8	19.5	16.7	16.7	22.2
Nivel Medio completo	17.0	29.0	15.0	23.5	18.9	19.0	25.6	0.0
Nivel Técnico incompleto	2.1	0.0	0.0	5.9	4.3	0.0	1.8	11.1
Nivel Técnico completo	3.2	0.0	0.0	0.0	6.7	9.5	9.4	11.1
Nivel Universitario incompleto	2.1	43.0	5.0	0.0	7.3	9.5	2.8	11.1
Nivel Universitario completo	2.1	29.0	2.5	5.9	6.1	19.0	3.0	22.2

Cuadro 3: Importancia relativa del tipo de actividad que desempeña la población perteneciente al valle de Elqui.

Tipo de Actividad	Importancia Relativa por Sectores (%)							
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Agricultor	40.9	22.0	39.5	22.7	34.3	33.3	39.4	36.7
Jornalero	4.3	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	2.6	0.0
Comerciante	3.2	0.0	8.5	5.9	2.1	0.0	0.3	11.1
Profesional	3.2	0.0	0.0	5.9	7.3	9.5	4.3	0.0
Artesano	3.2	24.0	0.0	0.0	1.2	11.9	1.8	0.0
Estudiante	4.3	0.0	15.0	18.6	21.1	9.5	19.5	33.1
Dueña de casa	19.7	19.0	21.0	23.4	21.5	23.2	22.6	19.1
Jubilado	6.3	12.1	3.5	0.0	4.3	5.4	2.2	0.0
Otra	14.9	22.9	12.5	23.5	7.0	7.2	7.3	0.0

Cuadro 4: Importancia relativa de las fuentes de ingresos percibidas por las familias ubicadas en el valle del Elqui.

Fuente de Ingreso	Importancia Relativa por Sectores (%)							
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Actividad agrícola	54.1	42.6	85.7	66.3	93.5	57.9	80.6	93.3
Actividad Turística	0.0	5.7	7.2	21.9	0.0	0.0	0.0	0.0
Artesanía	0.0	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Servicios Profesionales	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	0.7	0.0
Trabajos Remunerados	3.9	0.0	0.0	0.0	1.2	1.4	4.2	0.0
Otras	37.6	47.3	7.1	11.9	5.3	33.6	14.5	6.7

Cuadro 5: Superficie total y superficie regada actualmente para los sectores pertenecientes al área de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica.

Sector	Estrato 1		Estrato 2		Estrato 3		Estrato 4		Estrato 5		Total	
	ST	SR	ST	SR	ST	SR	ST	SR	ST	SR	ST	SR
1	189.7	153.6	73.7	70.7	163.2	129.1	189.8	138.3	182.9	80.9	799.3	572.6
2	15.0	3.5	9.6	8.5	54.5	23.8	162.6	19.5	2365.0	153.4	2606.6	208.7
3	135.9	100.2	32.4	29.0	91.7	57.5	106.2	78.0	65.0	50.0	431.2	314.7
4	60.5	37.7	53.5	34.2	35.0	15.0	55.0	50.0	0.0	0.0	204.0	136.9
Zona Alta	401.1	295.0	169.2	142.4	344.4	225.4	513.6	285.8	2612.9	284.3	4041.1	1232.9
5	760.7	602.8	576.0	482.4	504.7	377.1	690.7	428.1	1198.2	398.4	3730.4	2288.8
Zona Media	760.7	602.8	576.0	482.4	504.7	377.1	690.7	428.1	1198.2	398.4	3730.4	2288.8
6	38.3	19.9	118.3	111.2	275.8	219.3	496.5	227.9	1452.0	531.8	2380.9	1110.1
7	534.5	450.8	990.8	878.3	1265.5	1042.4	2665.9	1624.8	6992.0	2328.4	12448.7	6324.7
8	6.4	5.6	23.0	12.0	55.0	44.0	107.0	43.0	569.0	209.0	760.4	313.1
Zona Baja	579.2	476.3	1132.1	901.5	1596.3	1305.7	3269.4	1895.7	9013	3069.2	15590.0	7747.9
Total	1741.0	1374.1	1877.3	1526.3	2445.4	1908.2	4473.7	2608.9	12824.1	3751.9	23361.5	11269.6

Cuadro 6: Superficie que ha experimentado cambio de uso de suelo en el área de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica. (Hectáreas)

Sector	Categorías de cambio de uso de suelo (*)						ST	SNA
	a	b	c	D	E	f		
1	54.4	2.7	3.2	3.4	0	0	63.7	9.3
2	296.5	9.3	0	1.3	0	0	307.1	10.6
3	31.8	3.8	0	0	0	0	35.6	3.8
4	54.1	22.8	1.8	3.1	0	0	81.8	27.7
Sub-total	436.8	38.6	5.0	7.8	0	0	488.2	51.4
5	226.8	85.3	1342	0	0	9.0	1663.1	1436.3
Sub-total	226.8	85.3	1342	0	0	9.0	1663.1	1436.3
6	93.1	1	30.3	0	0	0	124.4	31.3
7	7207	1157	194	24.8	6.8	51.7	8641.3	1434.3
8	8.8	35.5	0	0	0	0	44.3	35.5
Sub-total	7309	1194	224.3	24.8	6.8	51.7	8810.6	1501.6
Total	7973	1318	1571	32.6	6.8	60.7	10962.1	2989.1

ST : Superficie total.

SNA : Superficie con cambio de uso no agrícola.

(*) : (a) División agrícola, (b) Parcelación, (c) Habitacional, (d) Turística, (e) Industrial y (f) Otra.

Cuadro 7: Importancia relativa de los niveles de tenencia en la propiedad agrícola dentro del área de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica.

Categoría	Importancia relativa por sector (%)							
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Propietario	91.0	100.0	85.8	100.0	86.5	78.6	78.2	100.0
Arrendatario	4.5	0.0	0.0	0.0	4.5	7.1	12.9	0.0
Sucesión	4.5	0.0	7.1	0.0	7.9	7.1	6.9	0.0
Mediero	0.0	0.0	7.1	0.0	1.1	7.1	2.0	0.0
Otro	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Cuadro 8: Importancia porcentual de las diversas fuentes de financiamiento para el ejercicio de la actividad económica en el valle de Elqui.

Fuente de Financiamiento	Importancia relativa por sector (%)							
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Capital Propio	82.6	40.0	92.9	62.5	61.4	57.1	56.4	50.0
Crédito	4.3	0	7.1	37.5	18.2	21.4	12.9	50.0
Capital Propio + Crédito	13.0	60.0	0	0	20.4	21.4	30.7	0.0

Cuadro 9: Importancia relativa del uso de mano de obra al interior de la unidad productiva en el valle de Elqui.

Tipo de Mano de Obra	Importancia relativa por sector (%)							
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Permanente	13.8	60.0	14.3	30.8	20.0	19.2	24.7	25.0
Temporero	13.8	20.0	33.3	30.8	25.9	26.9	11.7	0.0
Familiar	62.1	20.0	47.6	30.8	42.4		35.1	25.0
Trato	0.0	0.0	4.8	7.6	7.6	19.2	16.2	25.0
Jornal	10.3	0.0	0.0	0.0	4.1	3.8	12.3	25.0

Cuadro 10: Indicadores del nivel de gestión.

Indicador	Código
Posee RUT Comercial.	I1
Realiza declaración del IVA (Facturas).	I2
Tiene cuenta corriente en algún banco.	I3
Lleva registro de costos.	I4
Lleva registro de producción.	I5
Lleva registro de ventas.	I6
Tiene contrato de producción o venta con alguna agroindustria o exportadora.	I7
Se informa sobre precios y/o mercados antes de vender su producción.	I8
Se informa sobre precios y/o mercados antes de comprar sus insumos.	I9
Contrata o ha contratado agrónomos, técnicos agrícolas, veterinario u otro profesional para que asesoren su predio o actividad.	I10
Realiza venta de productos en forma asociativa.	I11
Realiza compra de insumos en forma asociativa.	I12
Pertenece a alguna organización de tipo asociativa.	I13

Cuadro 11: Análisis de Frecuencia de cada uno de los parámetros indicadores del nivel de gestión en las explotaciones existentes en el valle de Elqui. (en porcentaje)

Código de Índice	Importancia relativa por sector (%)							
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
I1	47.8	66.7	92.9	87.5	78.7	92.9	94.0	100.0
I2	47.8	100.0	92.9	87.5	78.7	92.9	94.0	100.0
I3	17.4	100.0	21.4	50.0	37.1	57.1	35.0	33.3
I4	43.5	66.7	21.4	50.0	53.9	57.1	41.0	66.7
I5	21.7	66.7	35.7	50.0	61.8	35.7	41.0	66.7
I6	34.8	33.3	28.6	50.0	62.9	35.7	41.0	66.7
I7	65.2	33.3	71.4	62.5	57.3	57.1	10.0	0.0
I8	8.7	100.0	14.3	25.0	55.1	78.6	82.0	66.7
I9	52.2	66.7	21.4	37.5	59.6	92.9	75.0	33.3
I10	4.3	33.3	7.1	13.4	7.9	0.0	14.0	0.0
I11	17.4	0.0	7.1	25.0	7.9	7.1	6.0	33.3
I12	17.4	0.0	14.3	12.5	10.1	7.1	6.0	33.3
I13	13.6	12.3	14.3	37.5	19.3	6.7	10.0	33.3

Cuadro 12: Importancia relativa de cada una de las categorías de nivel de gestión al interior de las explotaciones.

Nivel de Gestión	Importancia relativa por sector (%)							
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Muy Malo (MM)	39.1	0.0	7.1	25.0	17.3	7.1	9.9	33.3
Malo (M)	17.4	0.0	57.1	25.0	2.4	14.2	39.6	0.0
Regular (R)	17.4	66.7	14.3	12.5	34.6	42.9	13.9	33.3
Bueno (B)	21.7	33.3	14.3	12.5	42.0	35.7	29.7	33.4
Muy Bueno (MB)	4.3	0.0	7.1	25.0	3.7	0.0	6.9	0.0

Cuadro 13: Importancia relativa de los lugares de venta de los productos agrícolas generados en la zona de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica.

Lugar de venta	Importancia relativa por sector (%)							
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
En el predio	28.6	52.8	11.5	12.5	30.8	33.9	80.4	90.0
Mercado Local	9.5	14.1	8.7	11.3	3.2	0.0	8.1	0.0
Mercado Regional	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	39.9	0.6	3.0
Mercado Mayorista	0.0	0.0	0.0	14.4	2.9	15.7	2.7	7.0
Agroindustria Regional	9.6	14.1	42.3	25.6	38.4	10.5	0.7	0.0
Agroindustria Santiago	0.0	7.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.5	0.0
Extranjero	52.3	12.0	20.0	27.5	14.1	0.0	2.1	0.0
Supermercado	0.0	0.0	0.2	8.8	0.2	0.0	2.2	0.0
Otro	0.0	0.0	17.4	0.0	5.7	0.0	2.7	0.0

Cuadro 14: Importancia relativa del tipo de comprador para los productos agrícolas producidos en el valle del Elqui.

Tipo de Comprador	Importancia relativa por sector (%)							
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Acopiador	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	2.2	0.0
Comerciante	9.1	30.7	0.0	1.9	28.8	37.5	66.2	80.0
Feriante	0.0	0.0	1.7	17.5	7.8	20.0	16.2	20.0
Locatario	0.0	0.0	8.7	0.0	4.3	1.8	0.1	0.0
Supermercado	0.0	0.0	0.2	8.8	0.2	0.0	2.3	0.0
Pisquera	13.6	14.3	41.7	24.4	34.5	8.9	0.0	0.0
Exportadora	50.1	12.1	21.0	27.5	15.1	0.0	2.2	0.0
Otra	27.2	42.9	26.6	20.0	8.3	31.8	11.0	0.0

Cuadro 15: Utilización efectiva de la superficie al interior de los predios ubicados dentro del área de influencia del Programa de Aplicación.

Estrato	Sector 1		Sector 2		Sector 3		Sector 4		Sector 5		Sector 6		Sector 7		Sector 8	
	SR/ST	SC/SR	SR/ST	SC/SC	SR/ST	SC/SR	SR/ST	SC/SR								
1	0.91	0.89	1.00	0.40	0.86	0.70	0.98	0.80	0.99	0.91	0.73	0.42	1.00	0.85	0.81	0.60
2	1.00	1.00	1.00	0.51	1.00	1.00	1.00	0.87	0.97	1.00	1.00	1.00	0.98	0.70	1.00	0.80
3	0.50	0.50	1.00	0.44	1.00	0.71	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	0.94	0.65	0.80	0.77
4	1.00	0.80	0.71	0.47	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	0.29	0.86	0.81	-	-
5	1.00	0.80	1.00	0.28	1.00	0.50	-	-	1.00	0.75	0.75	0.30	0.89	0.83	-	-
Total	0.95	0.80	0.95	0.33	0.91	0.76	0.99	0.95	0.99	0.87	0.78	0.41	0.91	0.78	0.86	0.75

ST: Superficie Total.

SR: Superficie Regable.

SC: Superficie Bajo Cultivo.

ANEXO 9
GRÁFICOS RESÚMENES RELACIONADOS CON EL
DIAGNÓSTICO PRODUCTIVO.

CONTENIDO ANEXO 9

Figura 1: Edad promedio de la población.....	79
Figura 2: Distribución de la importancia relativa de cada una de las categorías de escolaridad entre la población ubicada en el área de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica.....	79
Figura 3: Caracterización del tipo de actividad desarrollada por la población ubicada en el área de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica.....	80
Figura 4: Importancia relativa de las diversas fuentes de ingresos percibidos por las familias en el área de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica.....	80
Figura 5: Importancia relativa de las diversas fuentes de financiamiento que poseen los agricultores para el ejercicio de su actividad productiva en el valle de Elqui.....	81
Figura 6: Importancia relativa de cada una de las categorías de mano de obra utilizadas en las explotaciones ubicadas en el valle de Elqui.....	81
Cuadro 1: Cultivos presentes en cada uno de los sectores que integran el área de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica.....	82
Figura 7: Frecuencia de ocurrencia en el manejo de: (a) registros de costos, ventas y producción, (b) información de precios de venta de sus productos y compra de insumos y (c) nivel de asociatividad para la venta de productos y compra de insumos entre los agricultores del valle de Elqui.....	83
Figura 8: Importancia relativa de cada una de las categorías de nivel de gestión observadas en las explotaciones ubicadas en el valle de Elqui.....	84
Figura 9: Importancia relativa de los tipos de mercados para los productos generados en el valle de Elqui.....	84
Figura 10: Importancia relativa del tipo de comprador para los productos generados en el valle de Elqui.....	85

(c)

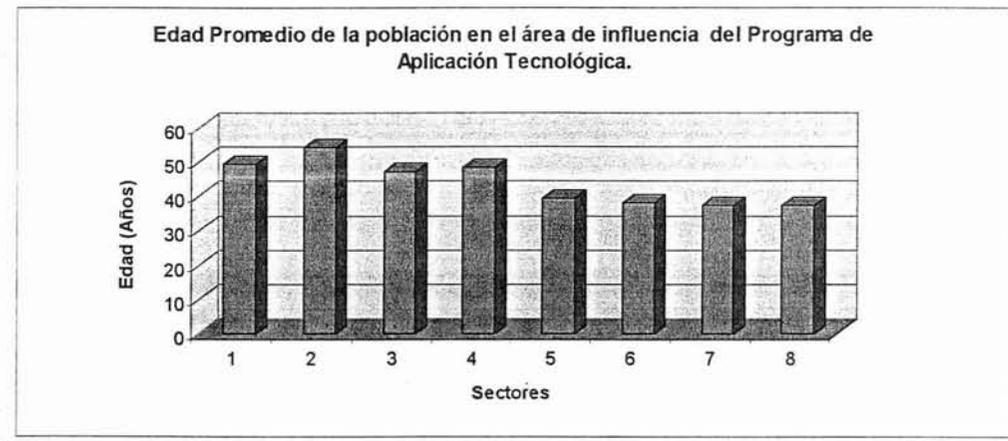


Figura 1: Edad promedio de la población.

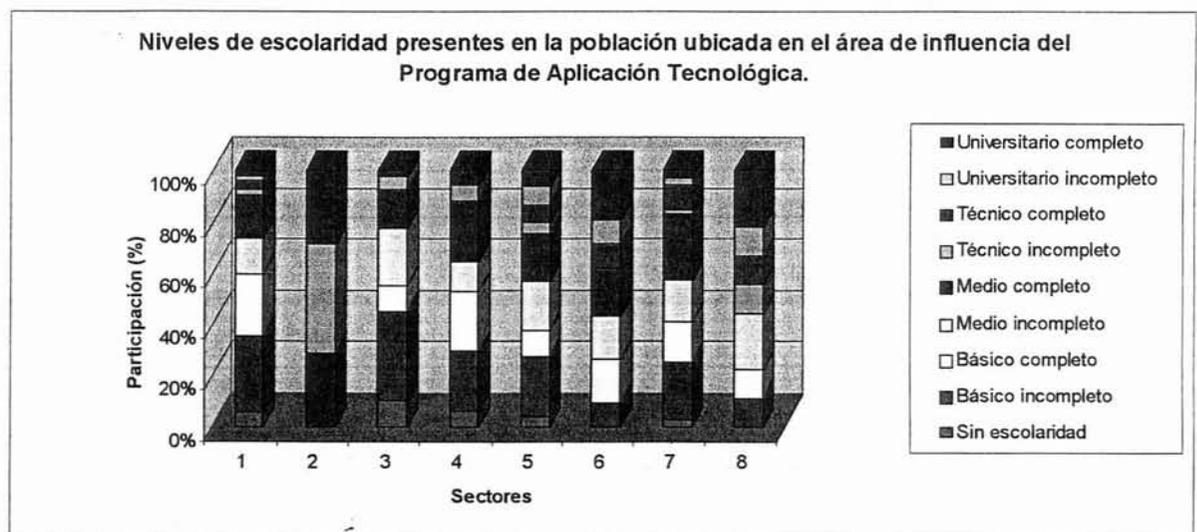


Figura 2: Distribución de la importancia relativa de cada una de las categorías de escolaridad entre la población ubicada en el área de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica.

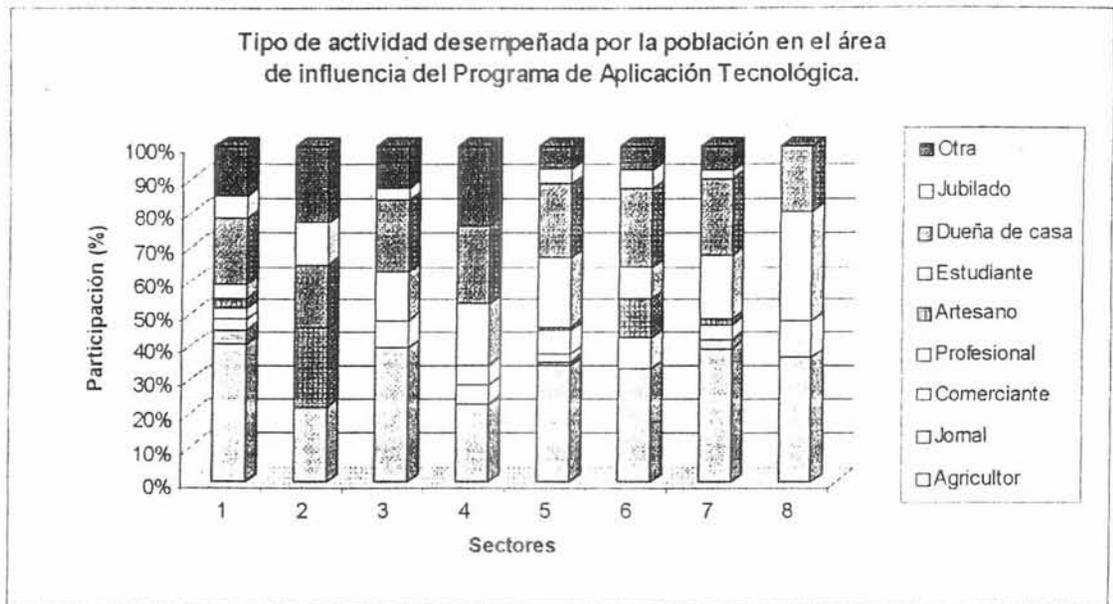


Figura 3: Caracterización del tipo de actividad desarrollada por la población ubicada en el área de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica.

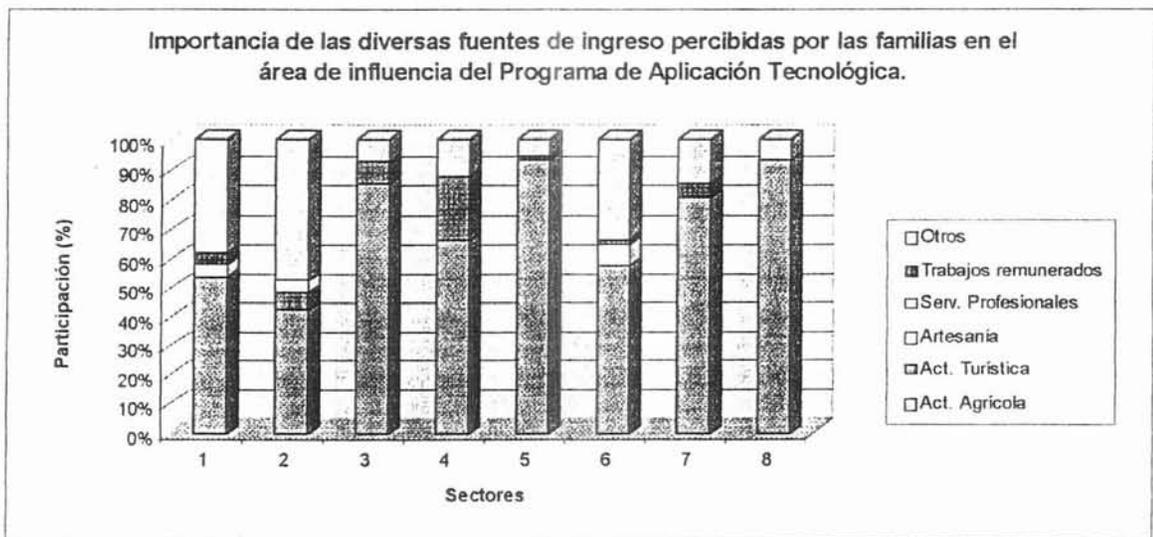


Figura 4: Importancia relativa de las diversas fuentes de ingresos percibidos por las familias en el área de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica.

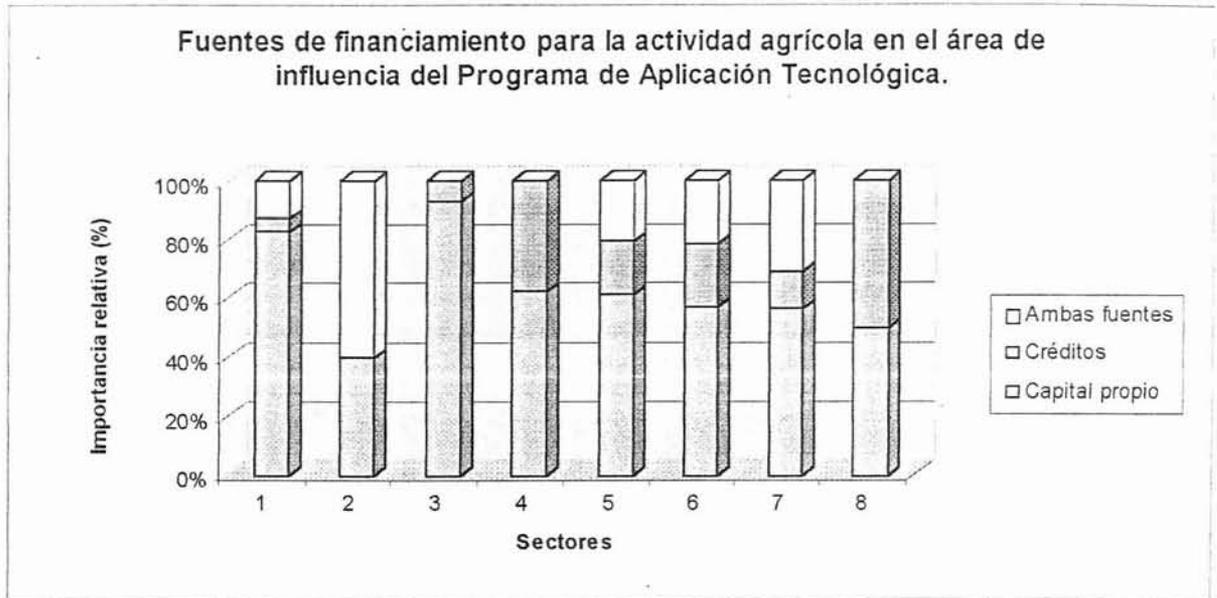


Figura 5: Importancia relativa de las diversas fuentes de financiamiento que poseen los agricultores para el ejercicio de su actividad productiva en el valle de Elqui.

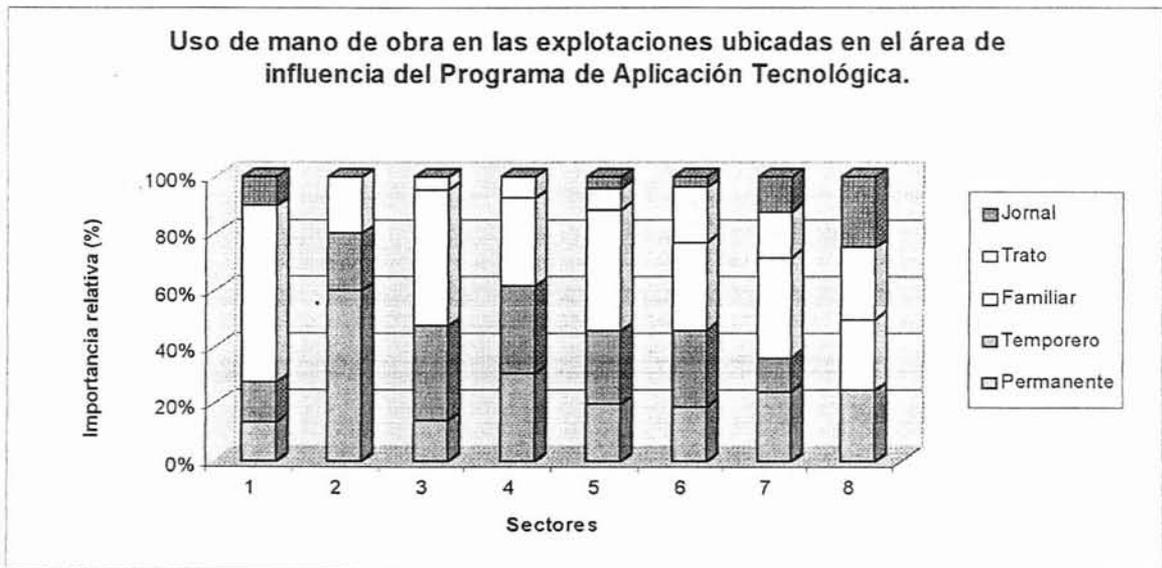


Figura 6: Importancia relativa de cada una de las categorías de mano de obra utilizadas en las explotaciones ubicadas en el valle de Elqui.

Cuadro 1:
Cultivos presentes en cada uno de los sectores que integran el área de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica.

Cultivos	Sectores							
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Frutales								
Chirimoyo							•	•
Duraznero	•	•			•			
Limonero							•	
Mandarina		•		•	•		•	
Naranja					•			
Nogal		•			•			
Paltos				•	•	•	•	
Papaya					•	•	•	
Uva de mesa	•	•	•	•	•	•		
Uva pisquera	•	•	•	•	•	•		
Uva vinera					•			
Huertos Familiares	•	•	•	•	•	•		
Cultivos al Aire Libre								
Acelga							•	•
Aji					•		•	
Alcachofa							•	•
Apio							•	•
Arveja							•	
Betarraga							•	•
Brócoli							•	•
Camote							•	
Cebolla							•	
Coliflor							•	
Choclo			•				•	
Flores							•	
Habas							•	•
Lechuga							•	
Pepino dulce							•	
Pepino ensalada							•	
Pimentón							•	
Poroto granado							•	
Poroto verde			•				•	
Rábano								•
Repollo						•	•	•
Tomate			•		•	•	•	
Zapallo italiano					•		•	
Zapallo de Guarda							•	•
Zanahoria							•	•
Cultivos Bajo Invernadero								
Aji							•	
Flores	•				•	•	•	
Pepino ensalada						•	•	
Pimentón							•	
Poroto verde							•	
Tomate					•	•	•	
Otros cultivos								
Avena							•	
Jojoba		•						
Papas					•		•	•
Praderas		•			•	•	•	
Trigo							•	

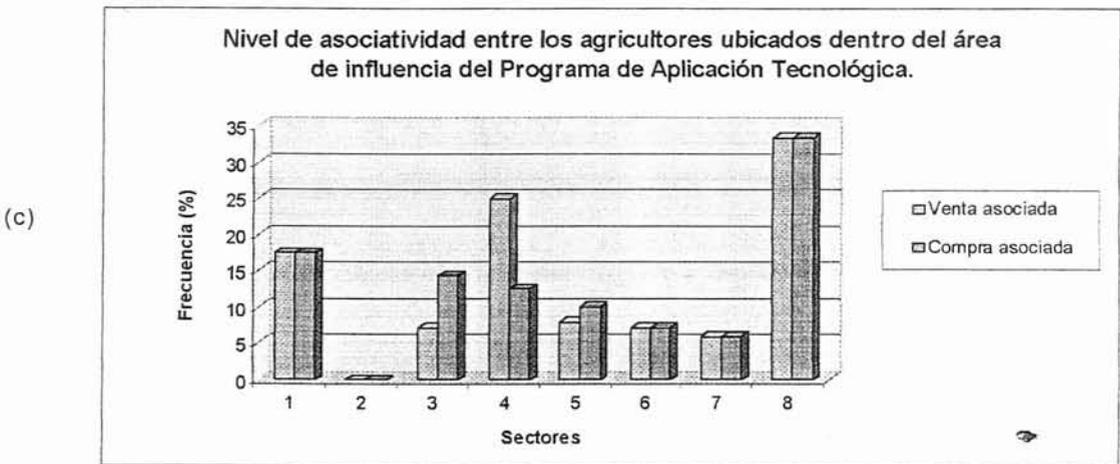
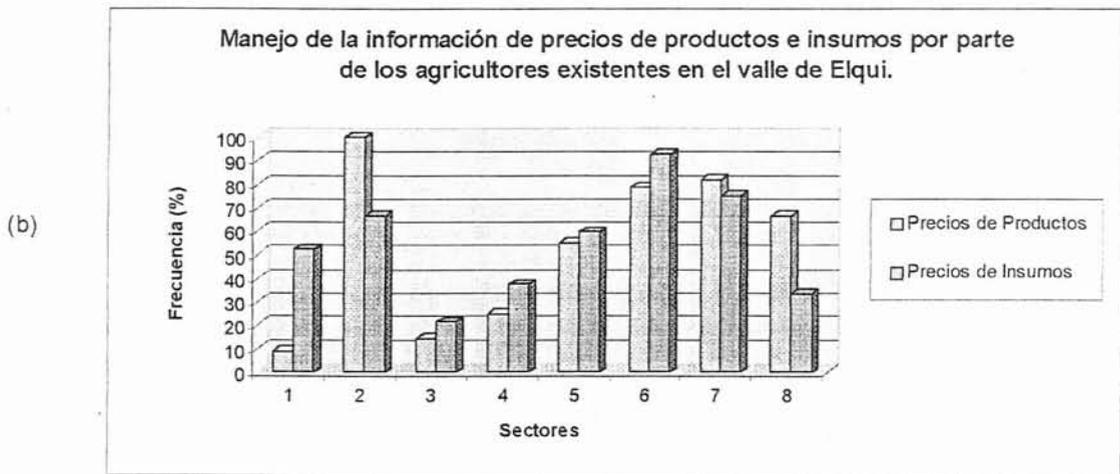
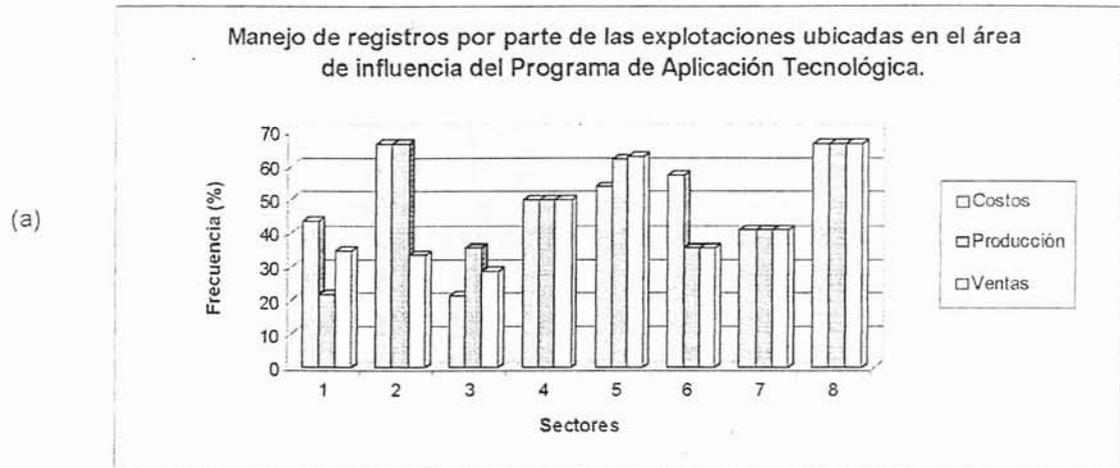


Figura 7: Frecuencia de ocurrencia en el manejo de: (a) registros de costos, ventas y producción. (b) información de precios de venta de sus productos y compra de insumos y (c) nivel de asociatividad para la venta de productos y compra de insumos entre los agricultores del valle de Elqui.

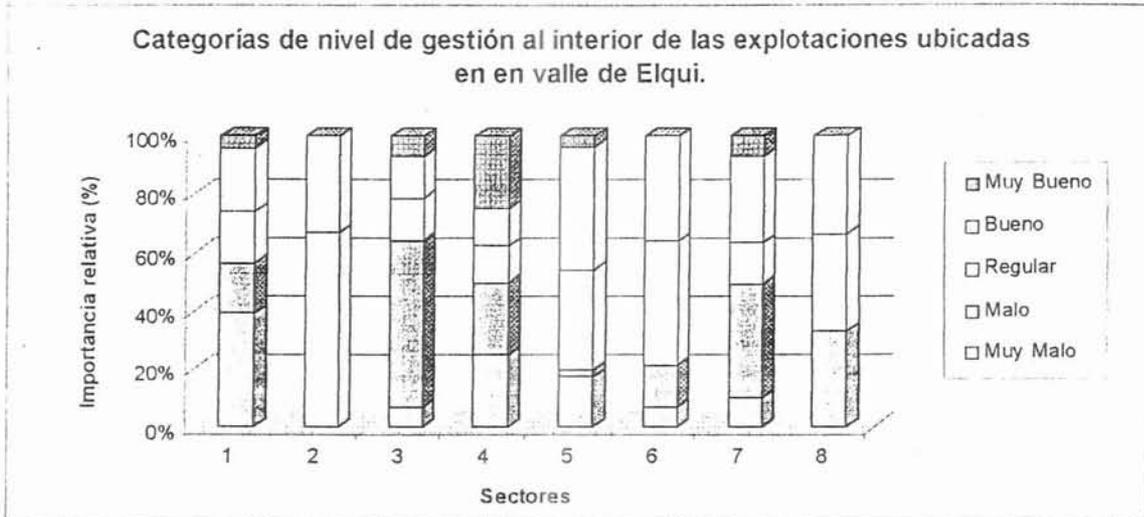


Figura 8 : Importancia relativa de cada una de las categorías de nivel de gestión observadas en las explotaciones ubicadas en el valle de Elqui.

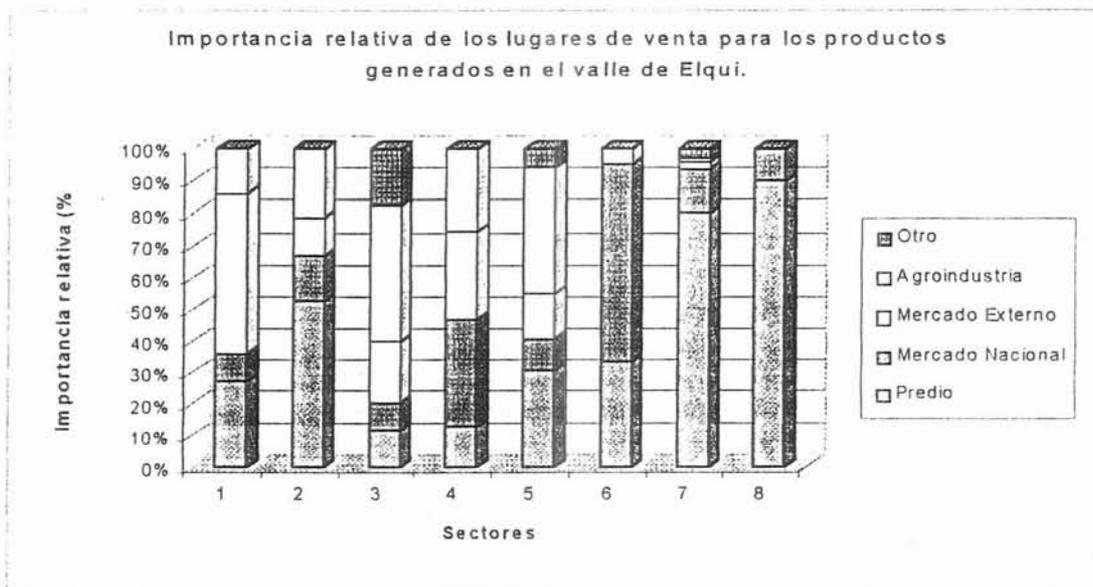


Figura 9: Importancia relativa de los tipos de mercados para los productos generados en el valle de Elqui.

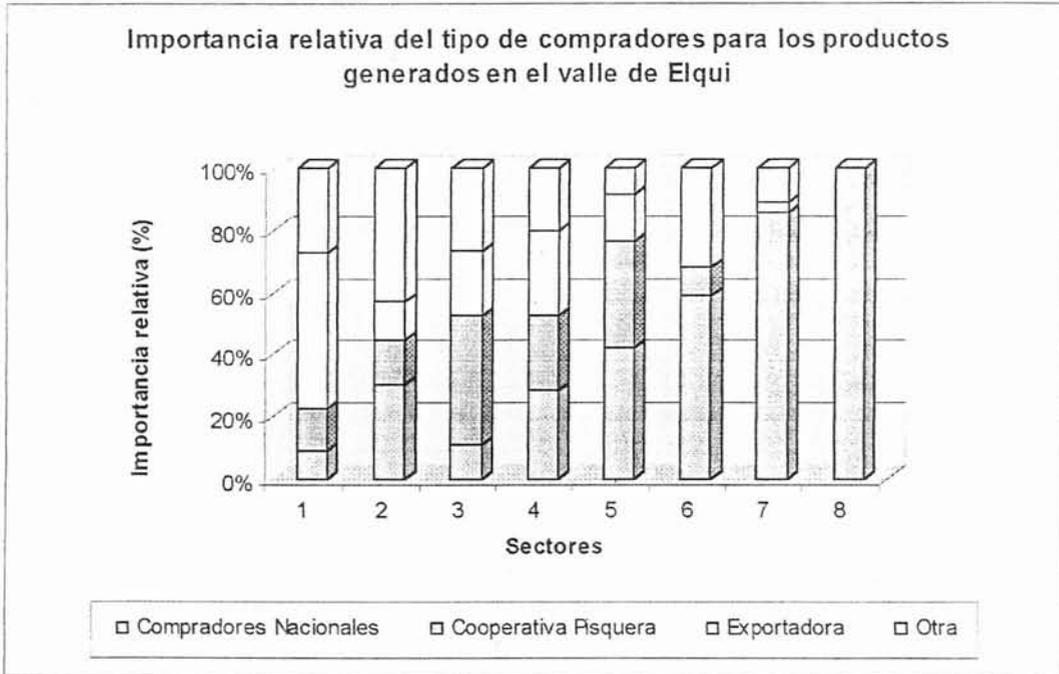


Figura 10: Importancia relativa del tipo de comprador para los productos generados en el valle de Elqui.

ANEXO 10
RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DE CASOS

CONTENIDO ANEXO 10

Estudio de caso 1. Caracterización de pequeñas explotaciones de subsistencia en el sector del río Turbio.....	89
Estudio de caso 2. Caracterización de las explotaciones medianas ubicadas en el Sector de Río Turbio.....	96
Estudio de caso 3. Caracterización de las explotaciones empresariales vinculadas a la exportación de uva de mesa en el sector de río Turbio.....	107
Estudio de caso 4. Caracterización de explotación orgánica ubicada en el sector de Cochiguaz.....	116
Estudio de caso 5. Caracterización de pequeñas explotaciones de subsistencia ubicadas en el sector de Paihuano.....	126
Estudio de caso 6. Caracterización de pequeña explotación turística ubicada en el sector de Paihuano.....	136
Estudio de caso 7. Caracterización de pequeño agricultor pisquero ubicado en sector de Paihuano.....	140
Estudio de caso 8. Caracterización de agricultor mediano con explotación de uva pisquera ubicado en el sector de Paihuano.....	148
Estudio de caso 9. Caracterización de explotación empresarial destinada a la exportación de uva de mesa ubicada en el sector de Paihuano.....	155
Estudio de caso 10. Caracterización de explotación pequeña vinculada a la explotación de hortalizas ubicadas en el sector de Vicuña.....	164
Estudio de caso 11. Caracterización de pequeño productor de uva pisquera ubicado en el sector de Vicuña.....	170
Estudio de caso 12. Caracterización de pequeño productor de uva de mesa para exportación ubicado en el sector de Vicuña.....	178
Estudio de caso 13. Caracterización de una explotación empresarial destinada a la exportación de uva de mesa ubicada en el sector de Vicuña...	186
Estudio de caso 14. Caracterización de una explotación pequeña de subsistencia ubicada en el sector de Pan de azúcar.....	190
Estudio de caso 15. Caracterización de pequeño productor de hortalizas al aire libre ubicado en la localidad de las Rojas.....	197
Estudio de caso 16: Caracterización de Agricultor Mediano de Hortalizas y Papa ubicado en la localidad de Pan de Azúcar.....	207
Estudio de caso 17. Caracterización de una explotación pequeña de subsistencia ubicada en el sector de Pan de azúcar.....	215
Estudio de caso 18: Caracterización de Agricultor Mediano de Hortalizas y Papa ubicado en la localidad de El Romero.....	222
Estudio de caso 19. Caracterización de explotación vinculada a la producción de frutales de hoja persistente de la localidad de San Ramón.....	230

Estudio de caso 1: Caracterización de Pequeñas explotaciones de Subsistencia ubicadas en el Sector de Río Turbio.

1. Descripción del entorno.

1.1. Clima y Suelos.

Geográficamente se encuentra ubicado en la Zona Alta de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica entre las localidades de Huanta y la confluencia de los río Turbio y Claro.

La información climática existente para este sector es deficiente contándose hoy en día con una estadística climática registrada en su porción inferior cercana a la localidad de Rivadavia. De acuerdo a esta estadística en este sector se registra un régimen térmico que se caracteriza por una temperatura media anual de 18.3 °C. La temperatura mínima absoluta es de 1.2 °C durante los meses de Julio - Agosto. Las precipitaciones alcanzan los 87.3 mm al año y la Humedad Relativa media anual es de un 56%.

Los suelos, en su mayoría, se encuentran ubicados en la caja del río y se caracterizan por poseer texturas medias (franco a franco-arenosa) a gruesas (arenosas), en ocasiones se registra una estructura de bloques subangulares gruesos en los perfiles de suelo con poca consistencia y cohesión. Los estratos superficiales normalmente descansan sobre un sustrato aluvial de arenas gruesas y piedras redondas. El pH de estos suelos alcanza a 7.7.

1.2. Red de servicios.

En cuanto a los servicios básicos el sector de río Turbio cuenta con luz eléctrica hasta la localidad de Huanta. El agua consumida proviene de algunas vertientes existentes en los alrededores, la cuál se almacena en un estanque comunitario y luego se reparte entre la población. Además el sector cuenta con servicios de salud pública a través de una posta y además cuenta con dos escuelas de nivel General Básico en Chapilca.

De acuerdo al entrevistado los problemas más deficientes en cuánto a servicios se relacionan con la falta de medios de comunicación (teléfono, informativos escritos, señal radial y de televisión).

1.3. Infraestructura.

En los últimos años las inversiones productivas importantes que se han llevado a cabo en el sector han estado en manos de privados, principalmente a partir de las empresas exportadoras existentes, las cuales han continuado con la habilitación de ciertas áreas de terreno para la producción de vid de mesa mayoritariamente.

La Red Vial de acceso al sector posee como principal arteria la Ruta 41 Internacional, la que recorre todo el valle desde La Serena hasta el paso fronterizo con Argentina. Esta vía se encuentra totalmente pavimentada hasta la localidad de Huanta. De acuerdo a lo manifestado por los propios agricultores el estado de mantención de esta ruta es bastante bueno, lo cual junto con su carácter de paso obligado para el ingreso de turistas

argentinos hacia nuestra región proporciona una gran ventaja que hasta la fecha ha sido poco explotada.

En lo que respecta a la infraestructura de apoyo a los procesos productivos se puede mencionar:

- En este sector no se cuenta con una planta de recepción de uva pisquera, lo cual debe trasladarse la producción a la localidad de Montegrande, por lo tanto lo anterior significa incurrir en un mayor costo por concepto de transporte.
- En relación con la infraestructura de canales, el sector de Río Turbio cuenta con 15 canales, pero solamente con 13 bocatomas ya que dos de ellas se encuentran unificadas, además en el sector se registran 5 captaciones directas sobre el río. En total este sector cuenta con 2.181,65 acciones brutas. Los canales casi en su totalidad son excavados en tierra y la distribución del agua se lleva a cabo mediante compuertas basándose en un sistema de turnos. El principal problema que hoy aqueja a los agricultores de este sector en cuanto a su infraestructura de riego extrapredial se relaciona con el hecho de que muchos canales en su recorrido pasan por terrenos que son bastante inestables como quebradas y laderas con depósitos de áridos que siempre manifiestan problemas luego de lluvias, temblores y otros fenómenos naturales.

Para esta explotación el agricultor utiliza el canal de Chapilca el cuál posee un total de 270,53 acciones brutas con una capacidad de 162.32 litros/segundo. El mejoramiento de este canal pasa por reforzar los pasos de quebradas, las que en épocas de lluvias depositan bastante material en su interior inhabilitando su uso.

2. Identificación de la explotación

Encuestado : MANUEL RIVERA GONZALEZ
Nombre del Predio : Santa Amelia
Localidad : Chapilca
Comuna : Chapilca
Distancia a Vicuña : Aproximadamente 40 kilómetros.
Teléfono o Radio : En el sector no se registran señales de este tipo. Sólo televisión.
Organizaciones :Existen Comunidades de agua, Junta de Vecinos, Asociación de tejedoras de Chapilca.
Canal que utiliza : Canal de Chapilca.

2.1. Origen de la propiedad.

La familia posee una explotación compuesta por un predio de 1.25 há, ubicado en el pueblo de Chapilca. La propiedad fue comprada por don Manuel Rivera en el año 1971 con ahorros producto de trabajos realizados en la localidad de Varillar y en el sector minero de Potrerillos. La propiedad no presenta deudas y actualmente don Manuel es el único dueño.

Según lo informado por el entrevistado el destino de la propiedad se vincula con un proceso de herencia destinada a su familia.

2.2. Recursos de la explotación

El predio se denomina Santa Amelia, posee una superficie de 1.25 hectáreas de las cuales son regadas y cultivadas aproximadamente 1 hectárea. La superficie restante está ocupada por la construcción de la casa habitación.

Al interior del predio el uso del suelo es el siguiente:

- 1 há de vid pisquera.

El entrevistado no posee maquinaria propia, en caso de necesitarla se arrienda en el mismo sector.

De acuerdo a la valorización respectiva, la explotación posee un capital aproximado de \$12.225.000 según el siguiente detalle expresado en pesos:

• 1 há de terreno bajo riego y cultivadas	:	2.500.000
• 0.25 há de construcción habitacional	:	625.000
• 8 acciones de agua (\$500.000)	:	4.000.000
• Casa habitación	:	5.100.000
TOTAL	:	\$ 12.225.000

2.3. Descripción de la familia, nivel escolar y fuerza de trabajo.

La familia Rivera Huerta se compone de 5 personas:

- Manuel Rivera: Jefe de hogar con 57 años de edad, con enseñanza media completa. Agricultor y trabaja complementariamente como chofer de un colectivo con recorrido Vicuña-La Serena de su propiedad. Su lugar de residencia es el predio.
- Silvia Huerta: Dueña de casa, de 57 años de edad, cuenta con enseñanza media completa, no participa en la actividad productiva del predio.
- Angélica Rivera: Hija mayor de 34 años, de educación técnica completa (Contador). Casada, ejerce su actividad como contador y está radicada en la ciudad de Coquimbo.
- Patricia Rivera: Hija de 28 años, de educación técnica completa (contador auditor). Actualmente ejerce su profesión y está radicada en la ciudad de Coquimbo.
- Mónica Huerta: Hija de 26 años, de educación técnica completa (secretariado). Trabaja como profesional y está radicada en la ciudad de Coquimbo.

La fuerza laboral está compuesta por el jefe de hogar y mano de obra bajo las modalidades de jornal y trato con un número que no supera las 5 a 6 personas, concentradas mayoritariamente en la época de cosecha. El recurso humano esta integrado por varones para las labores de poda y cosecha mientras que para el trabajo de amarra de la vid se contrata preferentemente personal femenino ya que se requiere un trabajo "ligero, rápido y delicado".

El costo que significa la mano de obra varía de acuerdo al trabajo o labor que se realiza, por ejemplo el jornal se paga a \$6.000 diarios, los trabajos a trato correspondientes a poda y amarra se cancelan \$30. por planta respectivamente, la aplicación de Dormex, se cancela a \$7.000 diarios.

2.4. Descripción de los rubros productivos.

El único cultivo desarrollado al interior del predio es la vid pisquera. Según el entrevistado se encuentra conforme con su producción y sus respectivos ingresos, pertenece a la Cooperativa de Capel y ha sido testigo de como el precio del kilo de uva ha ido bajado considerablemente con el transcurrir de los años, de \$9.2 el kilo hace ya 10 años hasta \$4 pesos el kilo pagados en la actualidad.

- **Vid Pisquera**

La plantación actual está integrada por plantas que poseen una edad que fluctúa entre 5 y 26 años. Las plantas más antiguas provenían de un vivero de Capel, el cual ya no existe en la actualidad. Las plantas más jóvenes fueron obtenidas en un vivero en el marco de un programa de la Cooperativa para la ampliación o renuevo de los plántulos con variedades nobles (Moscatel de Austria). El sistema de conducción es de Parronal Español con una distancia de plantación de 3m X 3m.

Tanto los programas de fertilización, las dosis y los productos utilizados son señalados por los técnicos de la cooperativa pisquera. En este caso particular estos programas son cumplidos en su totalidad por el agricultor. Generalmente los productos más utilizados son urea, nitrato potásico y salitre.

Para el control de plagas y enfermedades se utilizan tratamientos preventivos y curativos. Nuevamente en este caso se siguen al pie de la letra las instrucciones proporcionadas por los técnicos de la cooperativa en cuanto al producto y las dosis empleadas. De acuerdo a lo informado por el agricultor el problema más serio en el sector lo representan los ataques de Oídio y Pulgones.

El control de malezas se lleva a cabo en su totalidad mediante el uso de herbicidas, realizando varias aplicaciones durante la época invernal, en primavera y verano. El principal herbicida utilizado es Roundup aplicado con una bomba de espalda.

El sistema de riego utilizado es el tradicional a través del método de riego por surcos. El manejo de los tiempos y la frecuencia de riego depende del turno y la disponibilidad de agua, pero generalmente se lleva a cabo en forma semanal.

La asistencia técnica es calificada por el agricultor como regular, a su juicio los técnicos que entregan asesoría deberían estar en constante capacitación, de tal manera de ir incorporando los nuevos conocimientos sobre el manejo del parrón.

La fecha en que se realiza la cosecha es a mediados de febrero y el rendimiento por hectárea es de 25.000 kilos brutos.

2.5. Ingresos y egresos del predio.

El ingreso que recibe la familia proviene de lo que genera la actividad agrícola, jubilación y por el transporte de pasajeros (colectivo). El detalle de los ingresos y egresos es el siguiente:

A) Ingresos anuales

Item	Valor (\$)
A) Ingresos anuales intraprediales	
Venta de uva pisquera a la Cooperativa	1.251.000
Bono postcosecha (Cooperativa)	140.000
Subtotal ingresos intraprediales	1.391.000
A1. Ingresos anuales extraprediales:	
Jubilación del jefe de hogar	1.800.000
Transporte colectivo	4.200.000
Subtotal ingresos extraprediales	6.000.000
Total de ingresos	7.391.000

B) Egresos anuales

Item	Valor (\$)
B1. Costo Fijos:	
Contribuciones	20.000
Pagos de derechos de agua	28.800
Gastos contables	60.000
Electricidad	72.000
Agua	56.400
Total costos fijos	237.200
B2. Costos Alimentación	600.000
B3. Costos Productivos	
Insumos productivos	508.000
Mano de obra a trato	781.000
Total costos productivos	1.289.000
Total de egresos	2.126.200

Flujo de caja anual (Expresado en miles de pesos – M\$)

INGRESOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Venta a Cooperativa	104.25	104.25	104.25	104.25	104.25	104.25	104.25	104.25	104.25	104.25	104.25	104.25
Bono postcosecha	-	140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jubilación	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Transporte	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
EGRESOS												
Costos Fijos	23.334	23.333	23.333	23.333	23.333	23.333	23.333	23.333	23.333	23.333	23.333	23.333
Alimentación familiar	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Insumos productivos	3	-	76	-	60	-	140	-	76	4	73	76
Mano de obra a trato	30	302	48	-	84	18	23	-	48	48	84	96
SALDO	487.916	358817	396917	544250	376917	502917	357917	521917	396917	486917	387250	348917

Calendario de actividades y jornales por rubro/temporada

Rubro agrícola: Vid Pisquera

Superficie : 1 há

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Aplicación De Herbicida					6					6	6	
Aplicación Fertilizantes			6						6			6
Aplicación Pesticidas						3					3	
Aplicación Dormex	3										3	
Aplicación Ga							3					
Riegos	2	2	2				2		2	2	2	2
Poda y Amarra					30							
Deshoje												5
Cosecha		25										
Acarreo		15										
TOTAL J.H PARRON	5	42	8	-	36	3	5	-	8	8	14	13

2.6. Comercialización.

En este predio la producción de vid pisquera está orientada en su totalidad a ser entregada a la cooperativa pisquera. El sistema de manejo de la uva pisquera para su comercialización se inicia cuando cada cooperado entrega los kilos de uva cosechados en la planta procesadora de la Cooperativa Pisquera Capel. Posteriormente recibe su liquidación en forma mensual durante toda una temporada en función de los kilos brutos entregados. Estos kilos brutos se traducen en kilos grado en función de la variedad de la uva, su contenido de sólidos solubles y el estado sanitario de la materia prima.

2.7. Comentarios y consideraciones.

Durante la entrevista con el agricultor surgieron varios antecedentes que son necesarios mencionarlos, entre ellos tenemos:

- Existe el interés de trabajar en forma asociada basado en el hecho de que bajo esta forma es más fácil adjudicarse algunos beneficios a través de proyectos, se pueden además disminuir los costos por la compra de insumos ya que se adquiere un mayor volumen de ellos y se puede negociar su precio. El principal obstáculo a superar es el excesivo individualismo de las personas en el sector, de acuerdo a experiencias anteriores al principio todo marcha bien, pero con el transcurso del tiempo los integrantes velan por sus propios intereses perjudicando al grupo.
- Existe un temor frente al trabajo con subsidios porque de todas maneras deben contraer un crédito para cubrir su porcentaje de aporte, la única opción que tienen es INDAP y hoy en día no ofrece las mejores condiciones para endeudarse. Se han registrado casos en que los agricultores han sido incapaces de enfrentar el pago de las cuotas y han tenido que vender parte de sus predios para dar cumplimiento. Se necesita reestructurar la política de créditos acorde con las posibilidades de pago de los agricultores especialmente en cuanto a los intereses (12% más la variación de la UF) y plazos de pago.

- Por ser un productor pisquero, sé esta conciente de la difícil situación por la que está pasando el sector y realiza comparaciones de hace 10 años atrás donde el kilo de uva era comprado a \$9.2 pesos, casi un 50% más de lo que se paga hoy en día. De todas maneras se muestra un poco optimista del resultado de la crisis pisquera, piensa que esto va a obligarlos a buscar nuevos mercados, otros contactos para vender su producto y obtener mejores precios.
- Es una persona que no ha recibido ningún tipo de capacitación y le agradecería mucho poder hacerlo especialmente en temas de nuevos manejos sobre los cultivos.
- Debido a que posee poca superficie (1 hectárea) sabe que para poder sacarle un buen rendimiento es necesario invertir en la tierra y, hasta el momento lo ha logrado teniendo un rinde de 25.000 kilos/há.
- La mejora tecnológica que le gustaría implementar es el riego tecnificado por goteo, porque lograría aumentar la seguridad de riego a su cultivo en un 100%, ahorraría trabajo (riego y fertilización), fertilizantes y serían aprovechados en forma más eficiente por la planta lo que aumentaría su producción. Aunque esto es contraproducente sabiendo que tiene un límite de fruta a entregar en la Cooperativa equivalente a 35.000 kilos.
- En este caso se podría pensar en optimizar el manejo del riego tradicional.

Estudio de caso 2: Caracterización de las explotaciones Medianas ubicadas en el Sector de Río Turbio.

1. Descripción del entorno.

1.1. Clima y Suelos.

Geográficamente se encuentra ubicado en la Zona Alta de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica entre las localidades de Huanta y la confluencia de los ríos Turbio y Claro.

La información climática existente para este sector es deficiente contándose hoy en día con una estadística climática registrada en su porción inferior cercana a la localidad de Rivadavia. De acuerdo a esta estadística en este sector se registra un régimen térmico que se caracteriza por una temperatura media anual de 18.3 °C. La temperatura mínima absoluta es de 1.2 °C durante los meses de Julio - Agosto. Las precipitaciones alcanzan los 87.3 mm al año y la Humedad Relativa media anual es de un 56%.

Los suelos, en su mayoría, se encuentran ubicados en la caja del río y se caracterizan por poseer texturas medias (franco a franco-arenosa) a gruesas (arenosas), en ocasiones se registra una estructura de bloques subangulares gruesos en los perfiles de suelo con poca consistencia y cohesión. Los estratos superficiales normalmente descansan sobre un sustrato aluvial de arenas gruesas y piedras redondas. El pH de estos suelos alcanza a 7.7.

1.2. Red de servicios.

En cuanto a los servicios básicos el sector de río Turbio cuenta con luz eléctrica hasta la localidad de Huanta. El agua consumida proviene de algunas vertientes existentes en los alrededores, la cuál se almacena en un estanque comunitario y luego se reparte entre la población. Además el sector cuenta con servicios de salud pública a través de una posta y además cuenta con dos escuelas de nivel General Básico en Chapilca.

De acuerdo al entrevistado los problemas más deficientes en cuanto a servicios se relacionan con la falta de medios de comunicación (teléfono, informativos escritos, señal radial y de televisión).

1.3. Infraestructura.

En los últimos años las inversiones productivas importantes que se han llevado a cabo en el sector han estado en manos de privados, principalmente a partir de las empresas exportadoras existentes, las cuales han continuado con la habilitación de ciertas áreas de terreno para la producción de vid de mesa mayoritariamente.

La Red Vial de acceso al sector posee como principal arteria la Ruta 41 Internacional, la que recorre todo el valle desde La Serena hasta el paso fronterizo con Argentina. Esta vía se encuentra totalmente pavimentada hasta la localidad de Huanta. De acuerdo a lo manifestado por los propios agricultores el estado de mantención de esta ruta es bastante bueno, lo cual junto con su carácter de paso obligado para el ingreso de turistas argentinos hacia nuestra región proporciona una gran ventaja que hasta la fecha ha sido poco explotada.

En lo que respecta a la infraestructura de apoyo a los procesos productivos para las explotaciones pisqueras, se puede mencionar:

- En este sector no se cuenta con una planta de recepción de uva pisquera, lo cual debe trasladarse la producción a la localidad de Montegrande, por lo tanto lo anterior significa incurrir en un mayor costo por concepto de transporte.
- En relación con la infraestructura de canales, el sector de Río Turbio cuenta con 15 canales, pero solamente con 13 bocatomas ya que dos de ellas se encuentran unificadas, además en el sector donde se encuentra ubicado el predio en estudio (localidad de Huanta) existen 4 de las 5 captaciones directas sobre el río a lo largo del valle: Captación California, Smithe, San Francisco y Las Papas). Los canales casi en su totalidad son excavados en tierra y la distribución del agua se lleva a cabo mediante compuertas, basándose en un sistema de turnos. El principal problema que hoy aqueja a los agricultores de este sector en cuanto a su infraestructura de riego extrapredial se relaciona con el hecho de que muchos canales en su recorrido pasan por terrenos que son bastante inestables como quebradas, laderas con depósitos de áridos que siempre manifiestan un problema luego de lluvias, temblores y otros fenómenos naturales.
- En este sector se menciona que falta un buen trabajo de encause de las aguas del río acompañada de una adecuada mantención de sus riveras con respecto al camino. Antiguamente la Compañía Minera de El Indio se encargaba de esto, según lo manifestado por el entrevistado en la actualidad le corresponde a vialidad.

Los canales con que son regados los predios del entrevistado, son Andrea Segunda y Jacoba Cortes. Ambos de pequeña capacidad (10 a 20 litros/seg.). Excavados en tierra y de regular estado. El problema que presenta uno de estos canales es que es prácticamente de un sólo regante, hecho que según el entrevistado, lo desfavorece frente a posibles proyectos de mejoramiento del canal, puesto que la mayor parte de los proyectos de este tipo, son asociativos. Además los costos de mantención y limpiezas son elevados.

2. Identificación de la explotación

Encuestado : HUGO AGUIRRE (hijo)
Nombre del Predio : La Cebada y El Olivo.
Localidad : Huanta
Distancia a Vicuña : Aproximadamente 60 kilómetros.
Teléfono o Radio : No se captan sus señales.
Organizaciones : Principalmente las Comunidades de agua y la Comunidad de pequeños Agricultores de Huanta
Canal de riego : Andrea Segunda y Jacoba Cortés.

2.1. Origen de la propiedad.

La familia posee una explotación compuesta por dos predios que totalizan un total de 13,75 há, más un sitio en la localidad de Huanta donde se ubica la casa habitación de la familia.

Las propiedades fueron compradas por don Hugo Aguirre (Padre) en los años '60 e inscritos en 1973 en el Conservador de Bienes Raíces de la ciudad de Vicuña. El predio de La Cebada, antiguamente era uno solo, el cuál después del trazado de la ruta internacional, quedó dividido en dos predios, dando origen al predio El Olivo.

Con respecto al destino que tendrá la propiedad, es incierto y poco a poco el dueño de los terrenos está traspasando la explotación a su hijo. Son varias las ideas que se tienen en mente, como el cambio de rubro o asociarse con otras personas. Lo anterior está sujeto a la orientación técnica y a la disposición de capital.

Por el momento se tiene total certeza de que no habrá venta de la propiedad, a no ser que llegue una oferta demasiado tentadora. También se ha pensado en hacer un traspaso legal del terreno a su hijo y solicitar créditos a INDAP para trabajar a futuro la explotación.

2.2. Recurso de la explotación

El primer predio corresponde a La Cebada, posee una superficie de 13 há, de las cuales son regables 6 hectáreas y 3.5 hectáreas son cultivadas. La diferencia entre estas superficies se debe a que una parte del terreno está sobre cota de canal y la otra fue anegada por el río Turbio. Además se debe agregar la falta de capital para invertir en el predio. La única construcción existente en el terreno es una vieja casa de adobe usada en la actualidad como bodega.

El segundo predio denominado El Olivo es de 0.75 hectáreas las que se cultivan en su totalidad. No existen construcciones en el predio.

La utilización del suelo de las explotaciones es el siguiente:

3 há de vid pisquera (2 há. con Torontel y Moscatel de Alejandría y 1 há de Moscatel de Austria, la cual es variedad bonificada)
0.25 há de duraznos blanquillos de la zona (producción propia)
0.75 há de duraznos blanquillos Chuchepicudo, obtenidos por proyectos
0.25 há de palto en producción

La familia posee la siguiente existencia de animales:

260 cabras más crías.

En cuanto a la maquinaria y herramientas disponibles en las explotaciones se registró la siguiente:

Maquinaria	Cantidad	Valor (\$)
Tractor (1984)	1	800.000
Arado tiller (confección propia)	1	120.000
Rastra	1	90.000
Pala (confección propia)	1	120.000
Melgador (confección propia)	1	120.000
TOTAL		1.250.000

La explotación posee un capital aproximado de \$ 53.900.000 según los siguientes valores expresados en miles de pesos:

Item	Valor (\$)
13 há de terreno \$2.500.000 há)	32.500.000
13 Acciones de agua (\$500.000)	6.500.000
Sitio con casa habitación	8.450.000
Tractor más implementos	1.250.000
260 cabras más crías	5.200.000
TOTAL	53.900.000

2.3. Descripción de la familia, nivel escolar y fuerza de trabajo.

La familia Aguirre Aguirre se compone de 4 personas:

Hugo Aguirre: Jefe de hogar, de 73 años, sin educación. Trabaja en los predios con ayuda de su hijo, está tratando de delegar funciones en éste.

Hugo Aguirre: Hijo, de 26 años, con título técnico mecánico, único hijo que trabaja y vive con el padre en el terreno.

Juana Aguirre: Esposa y dueña de casa, de 66 años, de educación básica incompleta. No realiza labores en el predio.

Cristina Aguirre: Hija, de 32 años, casada, de educación técnica completa. Trabaja como profesional y está radicada en la ciudad de La Serena. Es la socia capitalista del proyecto de duraznos en el predio El Olivo.

La fuerza de trabajo utilizada en su mayoría es familiar (tíos y primos), las cuales no reciben remuneración alguna, solo se les retribuye su trabajo con otro tipo de actividades como comidas, asados o mano de obra cuando la otra persona lo necesite.

La mano de obra contratada es uno o dos personas como jornales, especialmente durante las épocas de poda y cosecha. Por lo general son personas del sector de Huanta y varones de cualquier edad. El contratante se encarga del traslado y la forma de pago es al día con un valor de \$4000 por día.

2.4. Descripción de los rubros productivos.

El principal cultivo explotado al interior del predio es la uva pisquera. La cual para los entrevistados ya no es negocio, especialmente ahora que la cooperativa está en crisis, lo que ha provocado la disminución de los kilos de productos recepcionados por éstas y las constantes bajas en los valores del precio por el kilo de uva. Esto último ha obligado a los pequeños agricultores a que disminuyan los manejos sobre el cultivo con el objetivo de reducir los costos de producción y de esta forma lograr aumentar el margen de ganancias.

El otro cultivo desarrollado es el durazno blanquillo "Chuchepicudo", como una alternativa para el agricultor en la búsqueda de cultivos más rentables, su plantación se obtuvo mediante un proyecto postulado a PRODECOP.

A continuación se señalan los principales manejos llevados a cabo en los cultivos del predio:

- Vid Pisquera.

La plantación en la actualidad está conformada por plantas que posee en promedio 20 años de edad de las variedades Moscatel de Alejandría y Moscatel de Austria utilizando Torontel como variedad común. El sistema de conducción es el de Parrón Español con un marco de plantación de 3m X 3m. Las plantas más antiguas son de producción propia y hace 4 años participó en un Programa de la Cooperativa para la ampliación o renuevo de los plántulos con variedad Moscatel de Austria quienes subsidiaron este tipo de plantaciones, con la entrega de plantas y facilitando un crédito contraído en INDAP para llevar a cabo la plantación y comprar los insumos necesarios.

Tanto los criterios de fertilización como los productos utilizados, son determinados por los técnicos de la cooperativa pisquera. Generalmente se utilizan urea, nitratos, salitre y superfosfato triple. Finalmente es el agricultor quién decide qué usar, las dosis de los productos y frecuencia en función del presupuesto que maneja.

El control de plagas y enfermedades se limitan a aplicaciones curativas una vez que aparece la plaga o enfermedad. Existe un programa fitosanitario entregado por la asistencia técnica de las cooperativas con nombre de productos permitidos por la empresa, la decisión de comprarlos y usarlos es del agricultor. En lo posible se trata de establecer una rotación de los productos para evitar resistencia.

El control de malezas se realiza en forma química utilizando herbicidas dos veces por año. La gran limitante señalada por el entrevistado es el alto costo de los herbicidas, por tal razón no puede hacer el control como es debido tanto en lo que respecta a las frecuencias de aplicación y las dosis recomendadas.

El sistema de riego utilizado en la explotación es el tradicional, por medio del método de surcos. El tiempo y frecuencia de riego es cada 7 días en función del turno de agua.

La asistencia técnica es calificada de regular por ser muy cortos los períodos de visita de los técnicos y en forma esporádica, de una a dos veces cada dos meses. Sostiene que existe una despreocupación del personal técnico con los agricultores.

La fecha de cosecha es a mediados de febrero y el rendimiento de las 3 hectáreas de vid pisquera es de 15.000 kilos físicos o brutos, entregados en la cooperativa más la bonificación se transforman en 21.000 kilos aproximadamente.

- **Duraznos Blanquillos (Chuchepicudo)**

Existen dos plantaciones con duraznos en predios separados. La plantación más antigua posee 4 años de edad y se financió a través de un proyecto presentado a PRODECOP. Las plantas fueron traídas de un vivero de la ciudad de Ovalle las que desde un principio presentaron ciertas anomalías como escaso vigor y presencia de nódulos en sus raíces que se presume pueden haber sido producto de la infección con nemátodos. La segunda plantación tiene dos años de edad, son de producción propia y de financiamiento familiar.

Por las características del suelo, al momento de la plantación se agregó abono orgánico consistente en guano de cabra. Después de la plantación se ha fertilizado a través del riego con productos, dosis y frecuencia estimados por el criterio del agricultor y al recurso capital.

El control de malezas se realiza en forma química una vez por año con el uso de herbicidas.

El control de plagas y enfermedades hasta el momento solo lo ha realizado cuando aparece la plaga o enfermedad. No posee ningún programa fitosanitario.

El riego de la plantación se ejecuta a través de un equipo de riego por goteo, hecho por los propios agricultores y los criterios de su programación basándose en las condiciones climáticas, estado de la planta y disponibilidad del agua.

La asistencia técnica, de acuerdo al entrevistado, es catalogada de muy deficiente por varios aspectos. Los principales son que el técnico encargado de brindar la asesoría no posee los conocimientos necesarios para llevarla a cabo, señala que debieran contratarse especialistas de acuerdo a los rubros en que fomentan el uso de los créditos, otro elemento a considerar es el cambio constante de asesor técnico y las esporádicas visitas al terreno sin dar respuesta a las inquietudes del agricultor. La asistencia técnica recibida no es de buena calidad, la cual es recibida por los departamentos técnicos de las cooperativas pisqueras y de Prodecop, por proyectos obtenidos por medio de ellos.

En éste caso, de acuerdo a lo investigado la transferencia tecnológica y asesorías técnicas no dieron resultados por la falta de criterio en la contratación del personal para tal labor. Por esto a partir de éste año Prodecop piensa abordar estos temas trabajando con una empresa privada vía licitación o mediante la contratación directa de profesionales de calidad, con conocimientos en los rubros de la comuna y con experiencia en terreno.

Hasta la fecha no ha realizado ninguna cosecha. Señala el entrevistado que el cultivo está muy atrasado y que normalmente se cosecharía en noviembre.

- **Paltos.**

Los paltos fueron adquiridos vía proyecto asociativo con el FOSIS hace 5 años. Las plantas provienen de viveros. Las cosecha se realiza entre los meses de Febrero y Junio. Las variedades plantadas son Edranol, Hass y Fuerte.

Son regadas en forma tradicional por tazas, la frecuencia y tiempo de riego se realiza de acuerdo a los turnos de agua.

Los únicos productos que aplica al cultivo son fertilizantes tres veces en la temporada principalmente urea y fosfatos. Las aplicaciones de herbicidas son una o dos veces en la temporada, con una bomba de espalda, todo depende del capital con que se cuente.

2.5. Ingresos y egresos del predio.

A) Ingresos

En este caso los ingresos, en su mayoría, provienen de la actividad agrícola. El resto proviene de la jubilación del padre, la venta de quesos de cabra y trabajos remunerados del hijo. El detalle de los ingresos y egresos es el siguiente:

Items	Valor (\$)
A) Ingresos anuales intraprediales:	
Venta de uva pisquera a la Cooperativa	1.116.000
Bono postcosecha (Cooperativa)	96.000
Venta de paltas	1.500.000
Venta de quesos	550.000
Venta de caprinos	357.000
Total ingresos intraprediales	3.619.000
A1. Ingresos anuales extraprediales:	
Pensión del jefe de hogar	960.000
Arriendo de tractor	154.000
Aporte del hijo	1.200.000
Total ingresos extraprediales	2.314.000
Suma total de ingresos	5.933.000

B) Egresos anuales

Items	Valor (\$)
B1. Costo Fijos:	
Pagos de derechos de agua	46.800
Gastos contables	144.000
Electricidad	90.000
Total costos fijos	280.000
B2. Costos Alimentación	720.000
B3. Costos Productivos	
Insumos productivos	2.027.468
Traslado de caprinos	240.000
Manutención de tractor	150.000
Limpia de canal	220.000
Bencina	720.000
Mano de obra a trato	1.452.800
Total costros productivos	4.675.268
TOTAL DE EGRESOS	5.675.268

Flujo de caja (Expresado en miles de pesos – M\$)

INGRESOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Venta a la Cooperativa	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
Bono postcosecha	-	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Venta de quesos	110	110	-	-	-	-	-	-	-	110	110	110
Venta de caprinos	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8
Venta de Paltas	-	85	100	130	150	100	-	-	-	-	-	-
Pensión del jefe hogar	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Arriendo de tractor	-	-	-	-	-	-	-	154	-	-	-	-
Aporte del hijo	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
EGRESOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Costos Fijos	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3
Alimentación	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Insumos	16.8	-	-	83.3	-	67.1	563.1	84.5	-	355.6	107.3	349.6
Traslado Caprinos	-	-	-	240	-	-	-	-	-	-	-	-
Mantención tractor	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
Limpia de canal	-	-	-	-	-	220	-	-	-	-	-	-
Bencina y traslado	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Mano de obra a trato	59.2	684	60	12	12	39.6	76	60	60	114	78.8	105.2
SALDO	264	-163	461	24.7	368	3.3	-409.1	239.5	170	-129.6	153.9	-114.8

2.6. Calendario de actividades y jornales por rubro :

Rubro agrícola : Vid Pisquera (3 há), Duraznos (1 há, Chuchepicudo) y Paltos (0.25)

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
APLICACIÓN DE HERBICIDA												
Vid Pisquera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.8	-
Durazno	2.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	-
APLICACIÓN FERTILIZANTES												
Vid Pisquera	-	-	-	-	-	-	9	-	-	9	-	3
Duraznos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Palto	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	4	-
APLICACIÓN PESTICIDAS												
Vid Pisquera	7	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-
Durazno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.8
APLICACIÓN GA												
Vid Pisquera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	-	-
Durazno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RIEGO Y FERTIRRIGACIÓN												
Vid Pisquera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Durazno	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
RIEGOS												
Vid Pisquera	12	12	12	-	-	-	-	12	12	12	12	12
Durazno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Palto	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
PODA y AMARRA												
Vid Pisquera	-	-	-	-	-	6.9	-	-	-	-	-	-
Durazno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DESHOJE												
Vid Pisquera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5
Durazno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSECHA												
Vid Pisquera	-	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Durazno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Palto	-	16	16	16	16	-	-	-	-	-	-	-
ACARREO												
Vid Pisquera	-	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Durazno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Palto	-	5	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL J.H VID PISQUERA	19	168	12	-	-	6.9	16	12	12	25.5	13.8	19.5
TOTAL J.H DURAZNOS	5.6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6.8	7.8
TOTAL J.H PALTOS	2.5	23.5	23.5	27.5	23.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

1.7. Comercialización.

En este predio la producción de vid pisquera está orientada en su totalidad a ser entregada en la cooperativa pisquera. El sistema de manejo de la uva pisquera para su comercialización se inicia cuando cada cooperado traslada los kilos de uva cosechados a la planta procesadora de la Cooperativa Pisquera Capel para la producción de Pisco. Posteriormente recibe su liquidación en forma mensual durante toda una temporada, en función de los kilos brutos entregados, lo que se traducen en kilos grado puesto que la Cooperativa premia con bonificaciones entre el 40 y 50 %% en variedades nobles, el contenido de sólidos solubles y el estado sanitario de la materia prima.

1.8. Comentarios y consideraciones.

Durante la entrevista salieron a la luz varios antecedentes que son necesarios mencionarlos en el análisis del estudio de caso:

- Se escucho en forma reiterativa, la situación en que se encuentra el sector pisquero y las desventajas que esto trae a los pequeños cooperados, como el impacto de la disminución de los precios por el kilo de uva, de los \$5 pagados en la temporada anterior este año se esperaba un pago de \$4, aproximadamente. Pero el anuncio de la cooperativa para esta temporada, desanimo a los cooperados, los volvieron a sufrir una baja casi del 50% del precio de la uva, llegando a valores de \$2.41 pesos el kilo de uva.
- Por otro lado la interrogante que surge es ¿Qué hacer con la uva que la cooperativa no recibirá esta temporada?. Muchos piensan en destinarla a la venta interna en ferias, comerciantes y almacenes o a la producción artesanal de arrope, pero no es suficiente. La producción de pasas ya no es una alternativa rentable por la competencia creada por las exportadoras las que manejan grandes volúmenes, ofrecen un producto de mayor calidad a un costo más bajo y posee un mercado seguro.
- Este es un predio que por la superficie total manejada fue escogido como predio de explotación mediana en Huanta, pero durante el transcurso de la entrevista, por el manejo que le da a su explotación y por los resultados obtenidos el concepto cambio al de un pequeño agricultor.
- Ha tenido experiencias en el trabajo en forma asociativa para la postulación a proyectos de esta índole en beneficio de agricultores de la comunidad de Huanta por medio de FOSIS, donde se organizó un pequeño grupo de agricultores que fueron subsidiados con plantas de palto o cítricos. Esto funcionó hasta que entraron en producción ya que cada uno de los integrantes veló por sus propios intereses perjudicando a los demás. Esto último provocó una gran desconfianza en el trabajo asociativo.
- Con respecto al modo de operación de los subsidios o las fechas de postulación para éste, existe un alto grado de desinformación porque no hay forma que esta llegue a los agricultores. Recordemos que uno de los factores de deficiencia en el sector es la comunicación.
- En el sector ha habido ayuda de instituciones como INDAP, Prodecop, Fosis, pero el error en que cae cada una de ellas es la poca constancia en que se desarrolla el trabajo. Además no hay un seguimiento en el tiempo del comportamiento de los proyectos para una evaluación final. El personal contratado para las actividades de asesorías en terreno no es el más idóneo, lo cual desmotiva a los agricultores frente a cualquier actividad que se quiera desarrollar, pensando "que siempre es lo mismo".
- En el sector de Huanta son muy pocas las parcelas de 10 a 15 há, el común son sitios y las grandes extensiones de terrenos de las exportadoras.

- En forma particular este predio trabaja en el límite, es decir, los manejos justos y necesario según el presupuesto con que se cuenta, para lograr una producción casi insuficiente. De las 3 há de parrón, el rinde es de 15.000 kilos, o sea 5.000 kilos por há, en comparación con lo producido en el sector de Chapilca (25.000 kl/há).
- Estas personas ven que la incorporación del riego tecnificado en sus predios es una gran ventaja, es la gran solución para el mejoramiento de la calidad y rinde de sus productos. Sin pensar que no pueden sacar más kilos de uva porque en las cooperativas no la van a recibir.
- La apreciación de los agricultores frente al sector no es muy positiva, señalan que la distancia, la calidad de la tierra, la calidad del agua (por posibles elementos minerales), son los factores más importantes a vencer para lograr un buen desarrollo del sector.
- Analizando estos puntos puede ser que sea bueno el poder lograr un método para mejorar y optimizar su producción en una menor superficie, de tal manera que el agricultor no vea muchas fluctuaciones y vacío en su flujo de caja durante la temporada. Dentro de éste punto está el mejoramiento del sistema de riego tradicional por surco o por tazas, optimizando el diseño, la distribución de las aguas evitando pérdidas, determinando los tiempos y frecuencias de riego en función del suelo (texturas), etc.

Estudio de caso 3: Caracterización de las Explotaciones Empresariales vinculadas a la exportación de uva de mesa, Sector de Río Turbio.

1. Descripción del entorno.

1.1. Clima y Suelos.

El Sector de Río Turbio, geográficamente se encuentra ubicado en la Zona Alta de influencia del Programa de Aplicación Tecnológica entre las localidades de Huanta y la confluencia de los ríos Turbio y Claro.

La información climática existente para este sector es deficiente contándose hoy en día con una estadística climática registrada en su porción inferior cercana a la localidad de Rivadavia. De acuerdo a esta estadística en el sector se registra un régimen térmico que se caracteriza por una temperatura media anual de 18.3 °C. La temperatura mínima absoluta es de 1.2 °C durante los meses de Julio - Agosto. Las precipitaciones alcanzan los 87.3 mm al año y la Humedad Relativa media anual es de un 56%.

Los suelos, en su mayoría, se encuentran ubicados en la caja del río y se caracterizan por poseer texturas medias (franco a franco-arenosa) a gruesas (arenosas), en ocasiones se registra una estructura de bloques subangulares gruesos en los perfiles de suelo con poca consistencia y cohesión. Los estratos superficiales normalmente descansan sobre un sustrato aluvial de arenas gruesas y piedras redondas. El pH de estos suelos alcanza a 7.7.

1.2. Red de servicios.

En cuanto a los servicios básicos el sector de río Turbio cuenta con luz eléctrica hasta la localidad de Huanta. El agua consumida proviene de algunas vertientes existentes en los alrededores, la cuál se almacena en un estanque comunitario y luego se reparte entre la población. Además el sector cuenta con servicios de salud pública a través de una posta y además cuenta con dos escuelas de nivel General Básico en la localidad de Chapilca.

De acuerdo al entrevistado los problemas más deficientes en cuanto a servicios se relacionan con la falta de medios de comunicación (teléfono, informativos escritos, señal radial y de televisión).

1.3. Infraestructura.

En los últimos años las inversiones productivas importantes que se han llevado a cabo en el sector han estado en manos de privados, principalmente a partir de las empresas exportadoras existentes, las cuales han continuado con la habilitación de ciertas áreas de terreno para la producción de vid de mesa mayoritariamente.

La Red Vial de acceso al sector posee como principal arteria la Ruta 41 Internacional, la que recorre todo el valle desde La Serena hasta el paso fronterizo con Argentina. Esta vía se encuentra totalmente pavimentada hasta la localidad de Huanta. De acuerdo a lo manifestado por los propios agricultores el estado de mantención de esta ruta es bastante bueno, lo cual junto con su carácter de paso obligado para el ingreso de turistas argentinos hacia nuestra región proporciona una gran ventaja que hasta la fecha ha sido poco explotada.

En lo que respecta a la infraestructura de apoyo a los procesos productivos se puede mencionar:

- En cuanto a packing, están presentes en el sector y en su mayoría pertenecen a las empresas exportadoras quienes procesan su fruta y prestan el servicio a terceros.
- No existen frigoríficos ni cámaras de frío por lo que la uva embalada debe ser transportada rápidamente a la ciudad de Coquimbo.
- Todo este sector, por su ubicación geográfica, se considera una zona privilegiada para la producción de uva, obteniéndose cosechas tempranas con una diferencia de aproximadamente 15 días con respecto al resto del valle.
- Para las explotaciones de uva de mesa, se piensa que es necesario contar con una estación meteorológica automática, con el objetivo de conocer las condiciones climáticas reales del sector
- En relación con la infraestructura de canales, el sector de Río Turbio cuenta con 15 canales, pero solamente 13 bocatomas ya que dos de ellas se encuentran unificadas, además en el sector de Chapilca se registran 5 captaciones directas sobre el río. En total este sector cuenta con 2.181,65 acciones brutas. Los canales casi en su totalidad son excavados en tierra y la distribución del agua se lleva a cabo mediante compuertas basándose en un sistema de tumos. El principal problema que hoy aqueja a los agricultores de este sector en cuanto a su infraestructura de riego extrapredial se relaciona con el hecho de que muchos canales en su recorrido pasan por terrenos que son bastante inestables como quebradas y laderas con depósitos de áridos que siempre manifiestan problemas luego de lluvias, temblores y otros fenómenos naturales.

2. Identificación del predio.

Los datos de identificación del predio entrevistado son:

Tipo de predio	: Explotación de predios vinculados con la exportación de uva de mesa.
Encuestado	: MAURICIO DURAN, administrador del Fundo Chapilca, de la Sociedad Agrícola San Juan perteneciente a Don HUGO MOLINA.
Propietario	: HUGO MOLINA.
Rol del predio	: 5616 y 5618
Localidad	: Chapilca, Zona Alta sector de Río Turbio
Camino de acceso	: Ruta 41 Internacional, completamente pavimentada y en buen estado.
Teléfono o radio	: No existe teléfono en el sector, el más próximo es en Varillar a 16 Km. En el predio la comunicación es vía radio.
Organizaciones	: Existen Comunidades de agua, Junta de Vecinos, Asociación de tejedoras de Chapilca.

2.1. Origen de la propiedad, situación legal y evaluación de la misma

La Sociedad Agrícola San Juan es una empresa particular que posee giros para la actividad agrícola y minera. La actividad agrícola se lleva a cabo en dos predios, uno ubicado en la localidad de Chapilca y el otro en Marquesa. Ambos predios fueron obtenidos con capitales propios durante las décadas del '70 y '90.

2.2. Recursos productivos de la explotación

El predio ubicado en Chapilca actualmente posee una superficie total de 90 hectáreas de las cuales 70 hectáreas se encuentra plantada con uva de mesa para exportación y el resto de la superficie está en etapa de habilitación para su pronta plantación. Antiguamente este predio poseía un total de 120 hectáreas, teniendo que entregar 30 hectáreas a la empresa exportadora Uní fruti como pago por unas deudas acumuladas con ella.

Los recursos financieros utilizados para el ejercicio de la actividad agrícola provienen en su totalidad de capitales propios más el aporte de créditos de las empresas exportadoras.

El único cultivo desarrollado es la producción de uva de mesa para la exportación con variedades como: Red Globe, Flame Seedless y Superior con cosechas que se prolongan en forma escalonada desde fines de octubre hasta la primera semana de febrero.

El segundo predio ubicado en Marquesa posee una superficie total de 30 hectáreas plantadas en su totalidad con Red Globe la que se cosecha en forma más tardía por las condiciones climáticas del sector a fines de enero.

El uso del suelo de las explotaciones es la siguiente:

- Red Globe : 18.3 há. (Chapilca) y 30 há. (Marquesa)
- Flame Seedless : 29.0 há.
- Superior : 32.3 há.
- Terreno por habilitar: 20 há

La sociedad no posee ninguna existencia de animales.

El predio cuenta con las siguientes maquinarias agrícolas:

Maquinaria	Cantidad	Valor (\$)
Tractor (Ford 246)	6	19.200.000
Pulverizador de barra	2	1.588.000
Pulverizador turbo	4	3.264.000
Colosos	6	720.000
Picadora de samientos	1	1.350.000
TOTAL		26.122.000

De acuerdo al siguiente detalle la Sociedad posee un capital aproximado de \$ 591.702.000 millones de pesos:

Item	Valor (\$)
80 há de terreno cultivable bajo riego (\$4.000.000 há en Chapilca)	320.000.000
30 há de terreno cultivable bajo riego (\$4.000.000 há en Marquesa)	120.000.000
100 Acciones de agua (\$500.000)	50.000.000
Oficinas y bodegas	50.000.000
Infraestructura de packing	25.000.000
Maquinaria (tractores e implementos)	26.122.000
1 Bus (transporte de personal de planta)	580.000
TOTAL	591.702.000

2.3. Descripción de la familia, nivel de educación y fuerza de trabajo.

En este caso la sociedad es familiar y pertenece a Don Hugo Molina, el cual es un hombre mayor de 70 años de edad al igual que su señora, la cual desempeña labores de dueña de casa y no lleva a cabo ninguna actividad vinculada con los procesos productivos.

Poseen 4 hijos todos ellos profesionales desempeñándose como tales (abogado, dentista y contador), el menor se encuentra cursando el tercer año de Ingeniería.

Los miembros de esta Sociedad Familiar participan principalmente en labores administrativas orientadas a controlar, planificar y tomar decisiones con respecto al que hacer en los diferentes rubros (agrícola y minero). Solamente el padre está más involucrado en los asuntos agrícolas, ninguno de los hijos trabaja en forma directa en los predios sino que delegan muchas funciones en el administrador con quien mantienen un lazo de amistad de años.

La mano de obra utilizada en este tipo de explotación agrícola está integrada generalmente por 40 personas como trabajadores permanentes, los que se destinan a realizar las diferentes actividades del cultivo durante todo el año y también, se le asignan cargos específicos como jefes de campo (capataces), jefes de riego, bodegueros, tractoristas, jefes de cuadrillas. En esta categoría de trabajadores permanentes, se incluye además todo el personal administrativo integrado por el administrador, un contador y una secretaria. Por lo general este tipo de personal se encuentra en permanente rotación entre los dos predios que posee la Sociedad. Este tipo de personal recibe un sueldo fijo, el cuál se ve incrementado por algunos trabajos contratados bajo la modalidad de tratos como la poda, amarra, raleos, descole, deshoje, cosecha y limpia en terreno.

Durante el periodo de la cosecha se contrata personal en forma de trabajador temporero, al cual se le hace un contrato que estipula el tipo de trabajo a realizar, el sueldo, duración del trabajo, el pago de cotizaciones (AFP, salud, etc) y donde se acepta que la empresa está en todo el derecho de prescindir de sus servicios cuando sea necesario. Este tipo de trabajadores se utiliza principalmente en las labores de packing.

Actualmente la sociedad esta tomando la modalidad de contratar gente a través de un contratista, persona que tiene a su cargo un gran número de individuos que trabajan en el desempeño de labores en los campos además el contratista se debe hacer cargo de la mantención de su grupo en lo que refiere a traslado, sueldo, bonificaciones y alimentación. De esta forma la empresa se ahorra los costos mencionados en el contrato, reduciendo los costos de producción.

2.4. Descripción de los rubros productivos.

- **Uva de mesa**

De acuerdo a lo informado por el entrevistado se trabaja mucho con los registros de la temporada anterior con la finalidad de ir afinando los detalles que pueden marcar la diferencia entre la producción de un año y otro. Para esto se utilizan las planillas de presupuestos, de aplicación de insumos, utilización de mano de obra, manejos culturales. Además el equipo técnico se reúne semanalmente para intercambiar opiniones.

A continuación se describirá los principales aspectos de manejo del cultivo:

La actual plantación está integrada por plantas cuya edad en promedio alcanza los 9 años. La totalidad de ellas provienen de viveros en donde se certifica su pureza varietal. El sistema de conducción es de Parrón Español.

La fertilización se trabaja con el empleo de nitratos (calcio y potasio), sulfatos (potasio y magnesio), ácido fosfórico y urea, en poscosecha. Todos estos elementos son dosificados en programas de fertilización hechos según los resultados obtenidos en análisis de fertilidad de suelos y foliares los que son aplicados vía riego. Con el transcurrir del tiempo estos programas se han ido ajustando de una temporada a otra.

Para el control de plagas y enfermedades, básicamente se trabaja en forma preventiva a través de un monitoreo visual de las plantas. De acuerdo a lo manifestado por el entrevistado los problemas más severos corresponden a oídio y botrytis, para los cuales existen controles preventivos que están dentro de un programa sanitario recomendados por la asistencia técnica. Constantemente se están rotando los pesticidas y fungicidas para evitar generar resistencia por parte de las plagas y/o enfermedades. Por tratarse de grandes extensiones de terreno se requiere de equipos con un alto nivel de rendimiento para las aplicaciones por lo que se utilizan equipos mecánicos conectados a los tractores (pulverizadoras).

Para el control de malezas, en el momento en que se inicia la brotación comienzan las labores de control de malezas con la aplicación de herbicidas. Se está tratando de evitar la utilización de productos químicos, especialmente ahora que han ingresado al Programa de las Buenas Prácticas Agrícolas, sólo se justifica su aplicación cuando el cultivo corre un serio riesgo o bien se ha superado el umbral de daño económico. Los productos usados son sólo los aceptados por la norma de control de calidad internacional (ISO) y supervisados por la asistencia técnica del predio.

Estos predios se caracterizan por obtener un alto grado de tecnificación del riego. En su totalidad se encuentran habilitados con riego por goteo. Como herramientas de control, tanto de la frecuencia y el tiempo de riego se utiliza un sistema visual el que consiste en la confección de calicatas, en ellas se aprecia el nivel de humedad cercano a la zona radicular y el porcentaje del volumen del suelo que está siendo humedecido con los riegos. La información obtenida permite calibrar las especificaciones técnicas dejadas por los ingenieros asesores de acuerdo al estado fenológico de la planta. Debido a las características arenosas del suelo se ha optado por brindar riegos cortos pero más frecuentes.

La asistencia técnica recibida por la explotación está integrada por dos agentes, el primero corresponde a los agrónomos y técnicos que posee la empresa exportadora que trabaja con ellos (Unifrutti). En forma paralela la sociedad contrata los servicios de un asesor técnico Ingeniero Agrónomo Sergio Toro, que según la opinión del entrevistado es una eminencia en la materia. La frecuencia de este tipo de visitas es de cada 15 días. Los honorarios de esta asistencia es pactado de acuerdo al número de visitas, pero en promedio su valor alcanza los casi \$700.000 por cada una de ellas.

2.5. Ingresos y egresos del predio.

Como se mencionó anteriormente la sociedad posee además ingresos por la parte de la minería los cuales no fueron especificados por el entrevistado por su desconocimiento, aunque en la actualidad el rubro agrícola, en cierto modo, lo ha estado sustentando. Los ingresos dados a continuación pertenecen al Fundo Chapilca, también se describen los ingresos recibidos por el predio ubicado en Marquesa.

Los ingresos por concepto de la actividad agrícola incluyen los que se generan por la venta al exterior de uva de mesa y también por la venta del desecho o descarte de la uva que no fue cosechada ni exportada por problemas de calibre, racimos malos, etc. Estos descartes se destinan a la elaboración de pasas. Antiguamente la empresa se encargaba de esta labor, pero se dieron cuenta que los costos de producción eran más altos y les convenía vender la materia prima puesta en parrón. Los valores de venta o de producción

no fueron entregados, pero se estima conveniente el mencionar esta actividad como otra forma de ingreso.

A) INGRESOS:

Para obtener los valores en pesos de los ingresos recibidos, al dólar se le dio un valor de \$640 pesos. Los valores de precio promedios por caja de las variedades comercializadas, son los siguientes: Flame Seedles 12 dólares, Superior 10 dólares y Red Globe 8,9 dólares.

Items	Valor (\$)
29 há de Flame Seedles (69.600 cajas embaladas de 8.2 Kg)	\$ 534.528.000
32.3 há de Superior (90.440 cajas embaladas de 8.2 Kg)	\$ 578.816.000
18.7 há de Red Globe (76.670 cajas embaladas de 8.2 Kg)	\$ 441.619.200
30 Há de Red Globe (120.000 cajas embaladas de 8.2 Kg)	\$ 638.520.000
TOTAL INGRESO (110 HÁ)	\$1.717.548.880

B) EGRESOS:

Para sacar los costos de producción solo se maneja el valor total por hectárea que son 7000 dólares, lo que incluye mano de obra permanente, contratada (temporera y trato), costos fijos (contribuciones, luz, mantención de maquinaria, sueldos, etc.).

Los costos de packing, son considerados aparte. Para la sociedad el costo por caja embalada es de 1.2 dólares, lo que incluye: personal de packing, horas extras, material de embalajes, transporte a Coquimbo, etc.. Este costo es flexible y depende la cada empresa, los valores manejados en promedio son de 0.50 a 1.2 dólares

Item	Valor (\$)
Costo de producción de 70 há (Chapilca)	\$ 313.600.000
Costo packing (Chapilca)	\$ 181.793.280
Costo producción 30 há (Marquesa)	\$134.400.000
Costo Packing (Marquesa)	\$ 92.160.000
TOTAL EGRESOS	\$ 600.953.280

B) UTILIDADES:

Item	Valor (\$)
INGRESO	\$1.717.548.880
EGRESOS	\$ 600.953.280
UTILIDADES	\$ 1.116.595.600

2.6. Flujo de caja

El flujo de caja a lo largo de todo el año, no es posible hacerlo puesto que los valores entregados fueron los costos totales en dólares por hectárea, al igual que los ingresos. Aunque se sabe que los meses de mayor gasto generado, están dados por la contratación de mano de obra distribuidos entre los meses de octubre a diciembre (cosecha) y abril (poda). Igual situación ocurre con los ingresos, ya que sólo se maneja el número de cajas embaladas al final de la temporada. Se debe tomar en cuenta que las liquidaciones comienzan ha ser entregadas por las exportadoras en un período de seis meses luego de despachada la fruta (junio-julio).

2.7. Calendario de actividades y jornales por rubro:

Rubro agrícola: Vides de exportación (70 há)

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
APLICACIÓN DE HERBICIDAS												
Flame Seedless	-	-	-	29	-	-	-	-	-	-	29	29
Superior	-	-	-	32.3	-	-	-	-	-	-	32.3	32.3
Red Globe	-	-	-	18.7	-	-	-	-	-	-	18.7	18.7
APLICACIÓN PESTICIDAS												
Flame Sedsless	-	-	-	-	-	-	-	-	9.6	-	-	9.6
Superior	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	12
Red Globe	-	-	-	-	-	-	-	-	8.7	-	-	8.7
APLICACIÓN GA3												
Flame Sedsless	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.5	14.5	-
Superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.1	16.1	-
Red Globe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.3	9.3	-
APLICACIÓN DORMEX												
Flame Sedsless	-	-	-	-	-	14.5	-	-	-	-	-	-
Superior	-	-	-	-	-	-	16.1	-	-	-	-	-
Red Globe	-	-	-	-	-	-	9.3	-	-	-	-	-
RIEGOS Y FERTIRIGACION												
Flame Sedsless	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7
Superior	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6
Red Globe	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7
PODA												
Flame Sedsless	-	-	-	290	-	-	-	-	-	-	-	-
Superior	-	-	-	322	-	-	-	-	-	-	-	-
Red Globe	-	-	-	95	92	-	-	-	-	-	-	-
AMARRA												
Flame Sedsless	-	-	-	116	-	-	-	-	-	-	-	-
Superior	-	-	-	129.2	-	-	-	-	-	-	-	-
Red Globe	-	-	-	38	37	-	-	-	-	-	-	-
DESCOLE DE RACIMOS												
Flame Sedsless	-	-	-	-	-	-	-	-	450	60	-	-
Superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Red Globe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DESHOJE												
Flame Sedsless	-	-	-	-	-	-	-	-	203	203	203	203
Superior	-	-	-	-	-	-	-	-	226.1	226.1	226.1	226.1
Red Globe	-	-	-	-	-	-	-	-	131	131	131	131
COSECHA												
Flame Sedsless	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2900	-
Superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3230
Red Globe	1309	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACARREO												
Flame Sedsless	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	145	-
Superior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	161.5
Red Globe	93.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total J.H Flame Seedlees	8.7	8.7	8.7	182.7	8.7	23.2	8.7	8.7	671.3	286.2	3273.2	250.3
Total J.H Superior	9.6	9.6	9.6	493.1	9.6	9.6	25.7	9.6	247.7	251.8	284.1	3671.5
Total J.H Red Globe	1408.2	5.7	5.7	157.4	134.7	5.7	15	5.7	145.4	146	164.7	164.1

2.8. Comercialización

La vid de mesa es un producto en fresco, que se transa en mercados internacionales. El predio se encarga solamente de procesar la fruta (obtenerla, seleccionarla y embalarla) y luego es entregada a una empresa exportadora para su distribución y comercialización en los diferentes mercados mundiales. Aunque no escapa a la Sociedad la idea de poder exportar en forma particular y directa, ya que de acuerdo a sus estimaciones se recibiría un beneficio extra que bordea los 2 dólares por caja vendida.

Para lograr lo anterior la empresa esta trabajando con el FDF (Fundación para el Desarrollo Frutícola), ente privado que controla calidad y sanidad de los productos a exportar bajo el Programa de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), primer peldaño para lograr la certificación de producto orgánico. Lo cual le daría un valor agregado a su producto volviéndolo seguro al consumidor y comprador.

Los principales mercados de destino son Estados Unidos, Inglaterra, Medio Oriente y Japón, para toda la fruta denominada CAT 1. Para los productos de segunda categoría, los CAT 2, los mercados son principalmente Latinoamericanos (México, Panamá, Brasil, etc.). Toda la producción se vende ya sea para la exportación o para la elaboración de pasa.

2.9. Comentarios y consideraciones.

Durante la entrevista salieron a la luz varios antecedentes que son necesarios mencionarlos como complemento del estudio de caso, los cuales son señalados a continuación:

- Este predio pertenece a una sociedad de privados, pero eso no es motivo de que el manejo del predio sea diferente al que hacen las exportadoras. El objetivo de ambas es lograr optimizar al máximo sus predios con un bajo costo. Y ¿cómo han logrado esto?, por medio de la incorporación de contratistas, ya que de acuerdo a su experiencia el costo más alto corresponde al ítem de mano de obra
- Lo que manifestó el entrevistado es el interés acerca de la posibilidad de lograr tener el control absoluto de la producción y comercialización de su producto. Para ello han estimado las dimensiones de inversiones necesarias y han concluido que arrendar un frigorífico es más barato que comprar e instalar su infraestructura.

Estudio de caso 4: Caracterización de Explotación Orgánica ubicada en el Sector de Cochiguaz.

1. Descripción del entorno.

1.1. Climas y Suelos.

El entorno donde se ubica el predio del estudio de caso, corresponde a las características geográficas de todo el valle de Cochiguaz, desde el "Zanjeado" hasta la confluencia del Río Cochiguaz con el Estero Derecho.

Esta zona se caracteriza por poseer un régimen térmico alcanzando temperaturas medias en enero de 15,6° C, en tanto que la temperatura mínima media mensual es de - 0,7° C, la que se produce en el mes de julio. Las precipitaciones alcanzan los 168,5 mm al año y la Humedad Relativa media anual es de un 35%. La evaporación de bandeja alcanza los 1.079 mm al año.

Los suelos cultivables son de muy poca extensión. De texturas Franco-arenosos a Arenosos-francos, de pendientes suaves a pronunciadas. La profundidad del suelo va desde los 20 a 80 cm, con un buen drenaje. El pH de estos suelos es de 7,8.

1.2. Población.

Según el entrevistado, en Cochiguaz viven permanentemente cerca de 50 familias y unas 200 personas en total. Es un sector rural que pertenece a la comuna de Paihuano, aledaño al pueblo de Monte Grande, siendo Vicuña, a 40 km de distancia, el centro urbano más cercano.

1.3. Red de servicios.

En el sector no existe energía eléctrica, por lo que este servicio se supele a través del uso de baterías y paneles fotovoltaicos, especialmente en algunas casas que tienen que ver con el área de turismo. No hay distribución de agua potable y la que se ocupa proviene de vertientes.

Según el entrevistado, luego de varios años de tramitación se espera para el 2002 la postación y llegada de la energía eléctrica al sector, con el beneficio de poder contar, entre otras cosas, con electrodomésticos.

Habría deficiencias en cuanto a medios de comunicación, debido a que no existe telefonía ni informativos escritos, además, la señal radial y de televisión es deficiente. En cuanto a la telefonía, de acuerdo al entrevistado, una vez lograda la energía eléctrica sería más fácil un cableado telefónico sobre los mismos postes. El servicio de telefonía se argumenta como el segundo logro más importante que podría tener el sector, luego de la electricidad, ya que podrían conectarse a internet y tener la posibilidad de hacer llamados en casos de urgencia y superar, de este modo, el aislamiento actual.

En Cochiguaz, Monte Grande y Paihuano existen escuelas básicas y postas a las que el personal médico va cada quince días. Una de las mayores aspiraciones del entrevistado es que exista un liceo politécnico en Paihuano, para que los jóvenes alcancen una mayor

preparación en temáticas que sean relevantes para el sector (agricultura y mecánica, por ejemplo).

A este respecto, el entrevistado dio cuenta de un estudio sociológico de la Universidad de Chile, el cual señala las áreas de formación a las que aspiran los alumnos de octavo básico y los apoderados del sector. Allí destaca el 80% de los jóvenes que pretende una educación de tipo técnica (agrícola, mecánica, otras) y el porcentaje similar de apoderados que señala igual cosa.

1.4. Infraestructura.

La Red Vial para el acceso a este sector posee como principal arteria el camino internacional Ruta 41, de la cual se desprende el camino que va a la Comuna de Paihuano, para finalizar en el camino secundario D-487. Toda la vía desde Paihuano hasta Pisco Elqui está pavimentada, el camino secundario de acceso a Cochiguaz es de tierra y está en buenas condiciones, gracias a una mantención periódica que realiza Vialidad.

Respecto a infraestructura de apoyo a los procesos productivos, no existen registros de presencia de frigoríficos o de algún tipo de agroindustria. Para acceder a los insumos agrícolas es necesario comprarlos en La Serena o, para las personas que tienen nexos con las cooperativas pisqueras, sacarlos por intermedio de ellas.

En cuanto a infraestructura de canales, existen 16 con 1.037,48 acciones brutas para regar casi 546 hectáreas. Los canales son excavados en tierra y de muy pequeño tamaño. La distribución dentro de los canales es por medio de compuertas y tacos de madera o piedra. Según personas entrevistadas durante el diagnóstico cuantitativo, el problema de infraestructura de canales más grave que existe en el sector es que, aproximadamente, 3 kilómetros de canales se encuentran en mal estado. Como medida de mejoramiento proponen la construcción de diferentes obras, tales como compuertas, revestimiento de canales o entubamiento, optimizando de esta forma la conducción del agua y reduciendo los costos de mantenimiento, especialmente lo que tiene que ver con la limpieza de los canales.

1.5. Estructura productiva actual.

El sector de Cochiguaz se caracteriza en la actualidad por su desarrollo turístico, con una oferta de campings y cabañas, siendo el soporte de su propuesta aspectos tales como la pureza del cielo y de las aguas, un ambiente libre de contaminación (acústica, visual, etc.), tranquilidad y aislamiento para meditar. Si bien es cierto el turismo es una característica del sector, se suma a la agricultura que es el otro soporte productivo, y de mayor envergadura. Este último aspecto es avalado por la reciente inversión de más de 100 hectáreas de uva de mesa de exportación.

2. Identificación del predio.

Nombre del propietario : José Troncoso.
Nombre del agricultor : José Troncoso
Nombre del entrevistado : José Troncoso
Nombre del predio : La Alfalfa
Sector : 2 de Cochiguaz
Localidad : Cochiguaz

El predio de don José Troncoso pertenece a la Zona Alta del estudio y corresponde al Sector 2 del Río Cochiguaz, sector que es regado por el río del mismo nombre. Su caracterización representa a todos aquellos predios que poseen una superficie mayor a las 20 hectáreas. La superficie total de este predio alcanza 84,38 hectáreas, siendo regables 81 de ellas (el resto es cerro).

2.1. Descripción de la familia y la fuerza de trabajo.

El grupo familiar que vive en el predio está compuesto por don José Troncoso (73 años) y su esposa (62). José Troncoso es ingeniero químico de profesión y hace 18 años que abandonó esta actividad y compró el predio donde actualmente reside. Allí comenzó la producción agrícola que hoy es de corte 100% orgánico, es decir, libre de la aplicación de productos químicos sintéticos. Su esposa es arquitecta y actualmente docente de la Universidad de La Serena, donde es la encargada de uno de los talleres por los que deben pasar los alumnos de arquitectura. Asimismo, dicta un ramo electivo sobre construcción con materiales autóctonos de la región (barro, piedra, madera, principalmente).

En general, se pudo observar en la entrevista que la esposa es la encargada de las cuentas, pagos y bonos a los trabajadores, mientras que don José Troncoso mostraba mayor dominio en las tecnologías orgánicas de producción agrícola, así como en el diseño futuro de sus negocios y la diversificación productiva.

La mano de obra utilizada en la explotación agrícola está integrada, básicamente, por 3 personas como trabajadores permanentes, quienes realizan las diferentes actividades de los cultivos durante todo el año.

2.2. Origen de la propiedad, situación legal y evaluación de la misma.

La propiedad fue adquirida en un remate bancario hace 18 años. Actualmente no existe deuda por la compra de la propiedad.

2.3. Descripción del uso del suelo en la explotación.

En el predio se han destinado 8 hectáreas para ser vendidas como parcelas de agrado, en tanto que otras 8 hectáreas se destinan a la producción de uva pisquera, 1,75 ha de uva de mesa Flame, 6 ha entre poroto seco y maíz, 2 ha de jojoba, 5 ha frutales diversos (nogales, durazneros tempraneros y conserveros) y 2 hectáreas de alfalfa.

2.4. Descripción de los rubros productivos.

Los principales cultivos desarrollados en este predio tipo son la vid pisquera con un 51%, nogales con un 17%, duraznos 6,4% y un 25% alfalfa.

A continuación se describen los manejos realizados por cultivo.

- **Vid Pisquera**

Origen de las plantas. Son de producción propia, las variedades utilizadas son moscatel de austria, torontel y banca italia. La fecha de plantación generalmente ha sido septiembre.

Cosecha. La fecha de cosecha es a mediados de febrero.

Fertilización. No existe un programa de fertilización tradicional, sólo aplicación de algo de guano a través del talajeo de las cabras, adición de compost y aplicaciones de sal de mar, pues según el entrevistado, este producto aportaría una serie de microelementos que favorecen el desarrollo de la planta.

Control de plagas y enfermedades. No existe un programa fitosanitario y una aplicación de productos químicos para el control de plagas o enfermedades. Lo único que se realiza es un tratamiento a base de infusiones de Hierba del Platero, la que es pulverizada a las plantas, como una forma de control de oidio. Chinitas, control biológico. Mantenía alfalfa con pulgones

Control de malezas. No realiza control de malezas, usa la cero labranza y el talajeo de cabras para controlar malezas.

Riego: Existen dos modalidades de riego, por un lado está la forma tradicional, por medio de surcos y, por otro lado, la utilización del riego por goteo. El tiempo y la frecuencia de riego son determinados de acuerdo a la experiencia y a ciertos indicadores ambientales como temperatura y humedad del suelo.

- **Nogales**

Origen de las plantas. Son compradas en viveros.

Plantación. La plantación fue a mediados de septiembre, la edad promedio de las plantas es de 4 años.

Cosecha. Ésta se realiza entre los meses de Marzo y Abril

Fertilización. No existe un programa de fertilización. Se prioriza la aplicación de guano fermentado a las plantas.

Control de malezas. Es en forma manual.

Control de plagas y enfermedades. Por la ubicación del sector y las condiciones climáticas imperantes, no existe un desarrollo importante de plagas o enfermedades, por

lo tanto, la aplicación de productos es en forma muy esporádica y cuando no existe otra opción.

Riego. Es en forma tradicional y el criterio utilizado para su programación son las temperaturas ambientales.

- **Duraznos (tempraneros y conserveros).**

Origen de las plantas. Son compradas en viveros.

Plantación. La plantación fue a mediados de septiembre, la edad promedio de las plantas es de 8 años.

Cosecha. Para el caso de los duraznos tempraneros, la cosecha a fines de Noviembre, mientras que la de los duraznos conserveros es entre Enero y Febrero.

Fertilización. No existe un programa de fertilización. Se prioriza la aplicación de guano fermentado a las plantas. En caso de aplicar fertilizantes convencionales, se utiliza urea o salitre donde los criterios de dosificación son según la experiencia del agricultor.

Control de plagas y enfermedades. Por la ubicación del sector y las condiciones climáticas imperantes, no existe un desarrollo importante de plagas o enfermedades, por lo tanto, la aplicación de productos es forma esporádica y cuando no existe otra opción. En éste caso, la enfermedad más importante que ataca es la cloca. No existe una rotación de productos porque, según el entrevistado, la utilización de éstos es mínima y no amerita mayor dedicación.

Riego. Es en forma tradicional y el criterio utilizado para su programación son las temperaturas ambientales.

- **Alfalfa.**

Origen de las semillas. Semillas certificadas.

Siembra. Escalonada, durante todo el año.

Cosecha. Realiza cuatro cortas en el año.

Fertilización. No hay aplicaciones de fertilizantes ni abonos orgánicos, se aprovecha la fijación simbiótica de nitrógeno de la alfalfa.

Control de malezas. No existe un control de malezas de ningún tipo.

Control de plagas y enfermedades. No realiza controles de plagas ni enfermedades.

Riegos. Utiliza el riego tradicional por tendido, siendo determinado por la experiencia del agricultor, humedad del suelo y temperatura ambiente.

- Otros cultivos.

Además de los cultivos señalados, el entrevistado indicó que tenía 2 hectáreas con plantas de jojoba de diversos tipos, regadas por goteo, como un jardín de variedades. Su intención es obtener directamente aceite de jojoba, a través de la instalación de una pequeña planta de extracción, aprovechando sus conocimientos como ingeniero químico.

Aledaño al sector de la jojoba, el entrevistado tenía en mediería con sus trabajadores una plantación de poroto para grano seco y maíz, sobre la cual no se obtuvo mayores detalles.

2.5. Existencia de herramientas y equipos y patrimonio.

La explotación posee un capital aproximado de \$ 16.600.0600 en herramientas y equipos, según los siguientes valores.

• 2 tractores	=	7.000.000
• 1 arado disco	=	300.000
• 1 rastra de discos	=	300.000
• 1 arado surcador	=	150.000
• 1 máquina trilladora estacionaria	=	350.000
• 2 camionetas trac. simple (años 80)	=	3.500.000
• 1 camioneta doble tracción ('80)	=	2.500.000
• 1 Jeep doble tracción ('80)	=	2.500.000

En cuanto a la propiedad, ésta posee 82 acciones de agua, las que valorizadas a 800 mil pesos cada una, arroja un patrimonio de 65.600.000 pesos.

Las 8 hectáreas dedicadas a parcelas de agrado tenían un valor promedio de \$ 8.000.000 la media hectárea, lo que arroja una cifra total de \$ 128.000.000. El resto del predio, con un valor promedio de 3.500.000 la hectárea, considerando las construcciones, plantaciones y cerro, arroja un valor total de \$ 267.330.000.

De este modo, considerando todo el patrimonio del predio, este alcanzaría la suma de \$ 477.530.000 (cuatrocientos setenta y siete millones quinientos treinta mil pesos).

2.6. Ingresos - egresos del predio y recursos financieros.

2.6.1. Ingresos.

De acuerdo a lo señalado por don Julio Troncoso, sus ingresos provienen principalmente de la acumulación de sus rentas anteriores, capital que, según lo indicado por el entrevistado "alcanzaría para vivir 30 años más, tranquilamente... y yo tengo 72, así es que saque la cuenta...". La cónyuge es arquitecta y trabaja para la Municipalidad de Paihuano, además dicta clases dos veces por semana en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de La Serena. No se obtuvo el valor del ingreso mensual, pero se estima debe bordear los \$ 500.000 al mes.

El entrevistado señaló que vendió la totalidad de las acciones de vid pisquera a Capel, Cooperativa que canceló al contado el 50% del valor pactado el año 2000 (algo más de 30 millones de pesos en total), mientras que el resto es pagado en 36 cuotas mensuales (3 años). En la presente temporada, indicó, toda la uva pisquera se destinará a venta como uva de mesa y el resto será procesada como pasa (igual cosa con la Flame)

Otra fuente de ingresos que espera inaugurar es la venta 16 de parcelas de agrado, con un valor que oscila entre los 7 y 9 millones de pesos cada una, siendo de media hectárea la superficie de cada parcela. El valor varía de acuerdo a su ubicación (con ribera y sin ribera de río) y si cuenta o no cuenta con alguna construcción.

Ingresos anuales intraprediales (Temporada 01/02)

Items	Valor (\$)
- Venta de acciones Capel	5.333.333
- Rentas pasadas José Troncoso (estimación)	6.000.000
- Renta esposa (estimación)	6.000.000
- Ingresos uva de mesa y pasas (estimado)	3.900.000
- Venta de nueces (estimado)	800.000
- Venta de duraznos	1.500.000
TOTAL	25.533.333

2.6.2. Egresos

Los egresos corresponden a la mano de obra contratada permanente, pago de contribuciones, gastos en carga de baterías, derechos de agua. Debido a que no se realizan aplicaciones químicas y, por lo tanto, no hay compra de insumos químicos, el gasto de la producción se concentra en las jornadas de trabajo del personal contratado y petróleo

- 4 trabajadores permanentes con sueldo máximo imponible: \$ 500.000 al mes, lo que equivale a \$ 6.000.000 al año, más un bono adicional (que se estima debe ser un sueldo más), lo que arrojaría un total de
- Derechos de agua \$ 25.420 al mes, vale decir, \$ 305.040.
- Bencina \$ 100.000 al mes, \$ 1.200.000 al año.
- Petróleo y lubricantes varios, se estima en \$125.000 al mes. \$ 1.500.000 al año.
- Alimentación, vestuario, otros, se estima en \$250.000 al mes. \$ 3.000.000 al año.

Egresos anuales (Temporada 01/02)

Items	Valor (\$)
Pago de Derechos de Agua	305.040
Electricidad (carga de baterías)	250.000
Trabajadores permanentes	6.500.000
Bencina	1.200.000
Petróleo y lubricantes	1.500.000
Alimentación, vestuario, otros	3.000.000
TOTAL	12.755.040

2.6.3. Recursos financieros

Los recursos financieros utilizados para el ejercicio de la actividad agrícola provienen en su totalidad de capitales propios. En general, de acuerdo a la opinión expresada por don Julio Troncoso, se evita la utilización de créditos por el riesgo que corre el agricultor de aumentar la deuda y no poder pagarla. Pero, por otra parte, el entrevistado ve con dificultad la situación del agricultor de producir sin créditos y sin subsidio.

2.7. Sistema productivo imperante y perspectivas.

De acuerdo a las características climáticas y de suelo, así como la lejanía a los mercados, en general, el sector no presenta ventajas comparativas para la producción de primores ni otras alternativas tradicionales de cultivo. Sin embargo, por ser un valle aislado, con dos predios que ya han optado por la producción de tipo orgánica -uno de ellos propiedad del entrevistado-, aparece como interesante la exploración de este tipo de alternativa en el sector.

Consultado acerca de las alternativas productivas que podría tener el sector, don José Troncoso señaló que cualquier cosa que se quisiera producir, en primer término, debía ser de tipo orgánico. De acuerdo a su experiencia empírica, en todos sus cultivos hasta la fecha era posible la producción orgánica, reconociendo una reducción de rendimientos, eso sí, cercana al 20%. No obstante, para él este esquema productivo era una filosofía de vida, que buscaba el apego a "lo natural" y el alejamiento de la "artificialización del ecosistema" (en palabras del doctor Juan Gastó).

Considerando lo anterior, el entrevistado señaló que, al parecer, todo indicaba un retorno al esquema productivo del valle de hace 50 años atrás, es decir, "dedicarse a la producción de descarozados, higos secos y pasas", pero con la connotación de corresponder a una producción orgánica.

Respecto a los rubros señalados por el entrevistado, cabe hacer notar que el INIA, a través del Centro Experimental Vicuña, ha recopilado el material genético de antaño, más otro introducido y evaluado localmente, y cuenta en la actualidad con variedades de durazno blanquillo, higueras, almendros, nueces y pecanos, recomendados para ser usados en esta zona para frutos frescos y deshidratados.

De acuerdo a las características climáticas, con excepción del comienzo del valle, que ya se encuentra con uva de mesa de exportación, el resto del valle de Cochiguaz no contaría

con ventajas comparativas para la producción de este cultivo, siendo las alternativas de fruta fresca, deshidratados y frutales de nuez señalados, los más rentables.

2.8. Comercialización.

La forma de comercializar el producto es a través de un 50% de venta en el predio a comerciantes de la zona, mientras que el porcentaje restante se entrega en supermercados como Las Brisas y Santa Isabel.

El resto de los frutales son comercializados en el predio y vendidos a comerciantes o feriantes del lugar. De acuerdo al entrevistado, un problema grave que se tiene es la comercialización, al no tener canales fijos de distribución.

La producción de frutos secos se vendía en supermercados, pero actualmente se tiene la dificultad de no contar con resolución sanitaria, la que les exige muchas más cosas en cuanto a infraestructura de apoyo, lo que no le resulta conveniente por el estrecho margen de ganancias que recibe. El entrevistado cree que una forma de solucionar este problema es formando cooperativas o sociedades de agricultores locales, que al tener un mayor volumen puedan, de alguna forma, reducir los costos y tener un mayor peso frente a la competencia.

En este tema, el entrevistado estima que sería factible la organización de los productores para un esquema comercial como el señalado, indicando que recurriendo a los líderes adecuados, que él señala conocer bien, sería totalmente factible organizar el procesamiento de frutos secos y su posterior comercialización.

La producción de alfalfa es 100% para la venta en el sector.

2.9. Conclusiones

- En términos de infraestructura de riego, resulta relevante para el sector la reparación de 3 kilómetros de canal, con la finalidad de mejorar la distribución del agua y de reducir los costos de mantenimiento.
- En infraestructura de servicios, luego de la energía eléctrica -que debería llegar durante el año 2002 al sector-, resulta relevante contar con el servicio de telefonía. Asimismo, la construcción de un liceo politécnico es una aspiración del entrevistado, quien cuenta con un estudio de la Universidad de Chile que arroja antecedentes positivos para la concreción de esta iniciativa.
- De acuerdo a las características climáticas y de tradición en otra época de cultivo en la zona, la actividad agrícola podría enfocarse a la producción de duraznos blanquillos, duraznos conserveros, huesillos (descarozados), brevas para consumo en fresco, higos para deshidratado, jojoba y lavandín, por ejemplo, haciéndose necesario estudios de rentabilidad e inversión para éstos y otros cultivos para el sector.
- Por su aislamiento y bajo uso de productos químicos, que beneficiarían poblaciones naturales de controladores biológicos, resulta de interés el estudio de la producción orgánica, para lo cual se requieren unidades experimentales locales con los agricultores del sector, que validen esta posibilidad.

- Según lo señalado por el entrevistado, existirían buenas posibilidades en la zona de fomentar la organización de los agricultores para la producción y comercialización de frutos secos.
- Una producción agrícola local y orgánica, podría abastecer la demanda de turistas que buscan este tipo de productos.
- El turismo ha ido incrementando en la zona y no se observan motivos para que decrezca, siendo lo más probable que continúe la expansión paulatina que se ha verificado hasta la fecha.

Estudio de caso 5: Caracterización de Pequeña Explotaciones de Subsistencia ubicadas en el sector de Paihuano.

1. Descripción del entorno.

1.1. Clima y Suelos.

Geográficamente el predio se encuentra ubicado en lo que corresponde a la Zona Alta del estudio en el límite inferior del sector 4 de Paihuano frente a la localidad de Tres Cruces.

En este sector el clima se caracteriza por ser bastante cálido registrándose una temperatura media anual de casi 18° C. La temperatura mínima absoluta llega a los 1.4° C durante el mes de Julio. Según lo manifestado por el entrevistado en este sector se registran heladas durante el invierno y en ocasiones temprano en el otoño y tardías en primavera. Las precipitaciones alcanzan los 83.1 mm al año y la Humedad Relativa media anual es de un 53%. La evaporación de bandeja alcanza los 2.022 mm al año.

Los estudios de suelo en el sector definen suelos que presentan texturas gruesas predominando las franco-arenosas y arenosas próximas a la caja del río. Con profundidades que oscilan entre los 30 y 50 centímetros en posición de pendientes que pueden ser suaves a muy pronunciadas con una buena capacidad de drenaje. El pH fluctúa entre 7.7 y 8.6.

1.2. Red de Servicios.

En general este sector corresponde a lo que administrativamente corresponde a la comuna de Paihuano, la cuál en los últimos años, ha experimentado un notorio avance en la red de servicios otorgada a los habitantes. En el sector se cuenta con energía eléctrica, medios de transporte, una posta para las prestaciones de salud básicas, una escuela de educación básica, red telefónica fija, acceso a medios de comunicación escritos y cobertura con algunas señales de radio y televisión. Desde el año 1997 la Municipalidad de Paihuano ha impulsado un Programa de Agua Potable Rural el cuál de acuerdo a lo manifestado por los usuarios no ha estado exento de problemas en su operación.

1.3. Infraestructura.

En lo que respecta a la red vial, este sector posee como principal arteria de acceso la Ruta Internacional N° 41, de la cuál deriva el camino secundario que va en dirección a la comuna de Paihuano a unos 7 kilómetros de Rivadavia hasta la localidad de Pisco Elqui. Este camino se encuentra hoy en día completamente pavimentado y en buen estado de mantención. Existe además una importante red de caminos secundarios que permiten el acceso hacia la parte baja del valle cercana al río estando en regular estado de mantención durante gran parte del año. En los meses de verano la municipalidad y algunas empresas exportadoras se encargan de mejorar este aspecto.

La disponibilidad de infraestructura de apoyo a los procesos productivos se encuentra fuertemente influenciada por los rubros predominantes en el sector, la producción de uva pisquera y la producción de uva de mesa para exportación. En general los agricultores cuentan con un acceso expedito para la compra de insumos los que les son proporcionados mediante crédito contraídos con las Cooperativas Pisqueras o las Empresas Exportadoras, en ambos casos su costo se descuenta a partir de las

liquidaciones anuales. La industria pisquera cuenta con centros de recepción de uva en Montegrande y Pisco Elqui pertenecientes a las empresas Capel y Pisco Control respectivamente.

El rubro de uva de mesa se encuentra mayoritariamente en manos de las grandes empresas exportadoras quienes administran sus propios campos en el sector, estos han montado casi toda su infraestructura de embalaje de la fruta (Packing) cercana a la ciudad de Vicuña, donde se procesa la uva.

En el sector no existen cámaras de frío por lo que la uva de mesa una vez embalada debe ser rápidamente transportada hacia los diferentes frigoríficos ubicados en Coquimbo.

En relación con la infraestructura de canales el sector se abastece con un total de 21 canales, 9 pertenecientes a la localidad de Montegrande y 12 a la localidad de Paihuano. El estado de los canales es regular, de acuerdo a los entrevistados los mayores problemas vinculados con la red de distribución del agua se relacionan con las pérdidas por conducción y la falta de unificación de bocatomas.

2. Identificación de la explotación.

Propietario	: ARMANDO PERALTA.
Encuestado	: RAMON PERALTA.
Agricultor	: RAMON PERALTA.
Nombre del Predio	: San Luis, Santa Marta, El Molino y Ladera.
Localidad	: Tres Cruces.
Comuna	: PAIHUANO.
Distancia a Vicuña	: 15 kilómetros.
Teléfono o Radio	: En el sector hay disponibilidad de teléfono fijo y algunas señales de radio.
Organizaciones	: Existen diversas organizaciones entre las cuáles tenemos: Junta de Vecinos, Comités de Agua Potable y Comunidades de Agua.
Canal con que riega	: El predio se riega con el canal Molino y Santa Gertrudis.

2.1. Recursos de la Explotación.

La familia posee una explotación compuesta por 3 predios que se encuentran en forma contigua y que totalizan una superficie de casi 3.5 hectáreas. Todas ellas fueron adquiridas mediante un proceso de compra-venta por el padre del entrevistado, el señor Armando Peralta hace más de treinta años. Hoy en día el patriarca familiar vive en su predio ubicado en el pueblo de Paihuano.

En el primer predio denominado San Luis está ubicada la casa habitación perteneciente a la familia con una superficie total de casi 0,75 há. La casa habitación está construida de madera y en este momento alberga a tres personas. En este predio existe también una construcción de casi 24 m² que se utiliza como bodega y eventualmente como dormitorio para prevenir robos durante la época de cosecha.

El segundo predio llamado Santa Marta posee una superficie de casi 2,2 hectáreas que se encuentran en su totalidad cultivadas. Estos dos primeros predios poseen una superficie bastante plana con texturas de suelos que son bastante arenosas debido a su posición en el lecho del río.

La tercera propiedad corresponde al predio denominado El Molino y Ladera cuya superficie es de 0,55 hectáreas, como su nombre lo indica la pendiente de este predio es bastante pronunciada y actualmente se encuentra cultivada con diversas especies frutales.

Toda la superficie perteneciente a la explotación se encuentra bajo cota de canal, contando hasta la fecha con casi 30 acciones de agua en los canales Molino y Santa Gertrudis pertenecientes a la primera sección del río Elqui.

El uso del suelo en la explotación es el siguiente:

- 2.2 hectáreas de uva pisquera conformada por 0.4 hectáreas de uva Moscatel de Alejandría y 1.8 hectáreas de uva Moscatel de Austria.
- Huerto Frutal conformado por casi 25 Paltos, 50 Guayabos, 80 Damascos, Nísperos e Higueras.

La familia actualmente posee la siguiente existencia de animales:

- 1 caballo de trabajo.
- 8 gallinas.

En cuanto a la maquinaria y herramientas disponibles en la explotación se registró la siguiente:

- 1 Cultivadora.
- 2 Arados de tiro animal.

La explotación posee un capital aproximado de \$ 27.354.000 según los siguientes valores expresados en miles de pesos.

Existencias:

• 2.2 hectáreas de terreno plano (\$3.000.000 há.)	=	6.600.000
• 0.55 hectáreas en posición de ladera (\$2.000.000 há.)	=	1.100.000
• 30 acciones de agua (\$600.000 c/u)	=	18.000.000
• Casa Habitación y Bodega	=	1.200.000
• Herramientas	=	300.000
• 1 Caballo de Tiro	=	130.000
• 8 Gallinas	=	24.000

2.2. Descripción de la familia y fuerza de trabajo.

La familia Peralta Rojas se compone de 4 personas:

- Ramón Peralta: Jefe de hogar, de 43 años, quién está encargado de la explotación y trabaja todo el año en el predio. Culminó sus estudios de Enseñanza Media.
- Oriana Rojas Ahumada: Dueña de casa de 39 años de edad, trabaja en forma eventual en el predio para apoyar algunas labores exigidas por el cultivo de uva pisquera. Su nivel de escolaridad corresponde a Enseñanza Media Incompleta.
- Cecilia Peralta Rojas, Hija mayor de 14 años de edad, estudia fuera de Paihuano en la ciudad de La Serena cursando la Enseñanza Media, los fines de semana se encuentra en el predio.
- Andrés Peralta Rojas: Hijo menor de 6 años, estudia en Primero Básico en la Escuela de Tres Cruces, actualmente vive en el predio con sus padres.

En el desarrollo de las actividades que demanda la explotación se utiliza casi exclusivamente mano de obra familiar. Solamente en la cosecha y en la poda se incorporan algunas personas donde se les paga por el día de trabajo.

2.3. Sistema productivo imperante.

En este predio la actividad económica-productiva se encuentra representada exclusivamente por la agricultura mediante la explotación de los rubros de uva pisquera como principal cultivo, más algunos frutales en el huerto familiar como el damasco, la guayaba y el palto. Tradicionalmente se llevan a cabo algunos cultivos hortícolas en menor escala bajo los parrones durante la temporada invernal cuya producción se destina al consumo familiar. Además se mantiene un corral con gallinas destinándose una parte de la producción de huevos y aves al autoconsumo y otra parte para la venta a los turistas que visitan el sector durante la temporada estival.

Los recursos financieros utilizados actualmente para el ejercicio de la actividad agrícola provienen en su totalidad del propio capital generado por la explotación. De acuerdo a lo manifestado por el entrevistado hoy en día se prefiere trabajar de esta forma ya que por la actual situación que experimenta el sector agrícola no existe ninguna seguridad de que sean capaces de pagar los créditos corriendo el riesgo de perder sus propiedades, por otra parte se manifiesta que las condiciones de los créditos disponibles a través del estado no se acomodan a las necesidades reales de los agricultores siendo las principales barreras las altas tasas de interés, los cortos plazos y lo burocrático del sistema. Generalmente los créditos contraídos se obtienen a través de la Cooperativa y se orientan exclusivamente a obtener algunos insumos.

2.4. Origen de la propiedad, situación legal y evolución de la misma.

La adquisición de los predios se llevó a cabo en el año 1976 a través de una compra-venta directa con el antiguo dueño por parte del padre del entrevistado. Durante algún tiempo los predios estuvieron ocupados por los huertos familiares originales. Posteriormente en el año 1982 se comenzó con el establecimiento del parrón pisquero.

Hoy en día la propiedad se encuentra totalmente saneada y ya se está pensando en como se va a repartir la tierra.

Respecto a las perspectivas de la propiedad, el entrevistado manifiesta, que es bastante desalentador de no mediar un cambio en la actual situación económica que afecta a la agricultura. En ocasiones han tenido ganas de vender, pero el fuerte lazo de afecto que los une con el predio en definitiva ha sido más importante, terminando por rechazar las escasas ofertas de compradores que han tenido.

2.5. Descripción de los rubros productivos.

- **Vid Pisquera.**

La plantación está integrada por 0.4 hás. con Moscatel de Alejandría (Uva Rosada Pastilla) con planta de 20 años de edad y 1.8 hás. con Moscatel de Austria con plantas de 10 años de edad conducidas bajo el sistema de Parrón Español. Las plantas provienen en su mayoría de vivero las que fueron adquiridas a través de créditos financiados por INDAP en la década del 80.

El riego del cultivo se lleva a cabo en forma tradicional a través del método de riego por surcos. Debido a la situación coyuntural que experimenta el sector pisquero en el valle de Elqui, donde el margen de ganancia se ha tomado muy estrecho, los agricultores han optado por realizar el mínimo de labores culturales y de manejo de tal manera de bajar al máximo los costos de producción, en este caso particular se limitan a araduras y surcaduras como actividades de preparación y acondicionamiento del suelo, control de malezas en forma mecánica utilizando la cultivadora y dos aplicaciones de agroquímicos con fungicida y pesticida respectivamente. La fertilización se lleva a cabo casi exclusivamente con urea y se incorpora una pequeña cantidad de guano equino.

Con este tipo de manejo y el clima registrado en el sector la cosecha por lo general se realiza durante fines de febrero y la primera quincena de marzo. La temporada anterior el rendimiento bruto fue de 19.000 kilos en total, lo que se tradujo en un rendimiento de 22.000 kilos grado, ya que los 3.000 kilos brutos obtenidos por la uva Rosada Pastilla fueron bonificadas en un 100%. El rendimiento bruto promedio por hectárea alcanzó los 10.000 kilos.

- **Huerto Frutal.**

El huerto frutal se encuentra integrado por una gran variedad de especies entre las cuales se destacan damascos, guayabas, paltos, duraznos tipo blanquillos, higueras y nísperos. Desde el punto de vista comercial las especies más importantes en la actualidad corresponden a los damascos, guayabas y paltos.

En general la plantación no responde a ningún sistema de plantación formal sino más bien a una distribución sobre la superficie en forma totalmente aleatoria en función del espacio disponible.

El riego de los árboles se realiza en forma tradicional a través del método de riego por tasas. Las labores culturales y de manejo son mínimas siendo las únicas las vinculadas con la poda y aplicaciones de guano y urea. No se registran aplicaciones de pesticidas ni fungicidas.

Las variedades de Paltos utilizadas corresponden a las denominadas localmente como Palto Chileno que pertenecen al tipo Mexícola. Existen algunas plantas en el huerto que se han injertado con Negra de La Cruz y Edranol. En general la edad de las plantas oscila entre los 5 y 40 años. La cosecha de la fruta se registra durante los meses de Febrero a Junio registrándose como promedio un rendimiento de 600 kilos en total para la temporada. Este rendimiento es altamente variable de una temporada a otra debido a que se experimenta un notorio añerismo en la producción producto de las variedades y prácticas de manejo utilizadas.

El Damasco está representado por variedades locales conocidas como damasco tipo ánima, de acuerdo a lo manifestado por el entrevistado existen algunas selecciones que tienen mejores condiciones para el consumo en fresco y otras que en este sentido son menos afortunadas. La edad de las plantas es próxima a los 20 años. La cosecha de la fruta comienza a partir del 15 de Octubre y se prolonga hasta fines de Diciembre. Durante la temporada anterior se cosecharon casi 3.200 kilos en total.

La Guayaba es un cultivo que fue plantado por decisión del dueño del predio hace ya 10 años como parte del interés en tener de todo un poco en el huerto. Actualmente la cosecha de la fruta se registra entre los meses de Mayo a Junio con un rendimiento de casi los 1.600 kilos en toda la temporada.

Las higueras y los nísperos se consumen entre los integrantes de la familia.

- **Crianza de aves.**

Este rubro siempre ha sido de sumo interés para el jefe de hogar, quién ve como una alternativa productiva la crianza de gallinas y la producción de huevos en el sector. Durante la temporada 2000/2001 llegó a tener casi 80 gallinas, las que posteriormente se vio obligado a vender ya que comenzó a ser bastante difícil generar los recursos para alimentarlas, esto último influenciado porque la producción de huevos se concentró en solamente 6 meses del año (Septiembre a Febrero) tornando la crianza de aves no autosustentable. Esta última situación hizo que fuera necesario destinar ingresos provenientes de los otros rubros para mantener el corral.

2.6. Ingresos y egresos del predio.

En este caso en particular la totalidad de los ingresos proviene exclusivamente de la actividad agrícola. De acuerdo a lo informado por el entrevistado el detalle de los ingresos y egresos es el siguiente:

A) Ingresos anuales intraprediales (Temporada 01/02)

Items	Valor (\$)
- Venta de uva pisquera a la Cooperativa	1.320.000
- Venta de uva pisquera a Santiago	172.000
- Venta de palta a comerciantes locales	150.000
- Venta de guayaba a Santiago	225.000
- Venta de damasco a Santiago	400.000
- Venta de damasco a comerciantes locales	222.000
- Venta de huevos	6.720
- Venta de caballos	125.000
TOTAL	2.620.720

B) Egresos anuales (Temporada 01/02)

B1- Costos Fijos.

Items	Valor (\$)
Pago de Derechos de Agua	120.000
Electricidad	96.000
Agua Potable	72.000
TOTAL	288.000

B2- Jornales externos.

Durante la poda se contrata a una persona por 4 días a un valor de \$4.000 diarios lo que se traduce en un costo de \$16.000.

En la época de cosecha se contrata a 4 personas por tres días a un valor de \$4.000 diarios lo que representa un costo de \$48.000.

B3- Alimentación del grupo familiar.

Considerando lo informado por el entrevistado los gastos por concepto de alimentación alcanzan los casi \$50.000 mensuales lo que equivale anualmente a \$600.000.

B4- Educación de los hijos.

Por concepto de la educación de los dos hijos se estimó un gasto próximo a los \$28.000 mensuales, esto incluye pagos de internado, transporte y otros gastos varios lo que equivale a \$280.000 anuales.

B5- Insumos productivos.

Los gastos por insumos productivos son próximos a los \$140.000 anuales.

Flujo de caja (Expresado en miles de pesos – M\$)

INGRESOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Venta uva a la Cooperativa	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Venta uva a Santiago	86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86
Venta de paltos mercado local	-	30	30	30	30	30	-	-	-	-	-	-
Venta de guayaba a Santiago	-	-	-	-	112.5	112.5	-	-	-	-	-	-
Venta de damasco a Santiago	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	200	-
Venta de damasco a en La Serena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75.5	146.5
Venta de huevos	2.24	2.24	2.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Venta de gallinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Venta de caballo	-	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EGRESOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Costos Fijos	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Jornales externos	-	-	48	-	-	16	-	-	-	-	-	-
Alimentación familiar	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Educación	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Insumos productivos	-	-	-	28	28	28	28	28	-	-	-	-
SALDO	96.2	165.2	-7.76	10.0	122.5	106.5	-20.0	-20.0	8.0	208.0	283.5	240.5

C) Ingreso predial no monetario.

Son todos aquellos productos que se producen en el predio y no se ha ocupado dinero para obtenerlos. Estos productos se destinan al autoconsumo familiar.

ARVEJA: Se siembra en Marzo para cosechar entre los meses de Junio y Julio. La temporada anterior se obtuvo aproximadamente 60 kilos con un precio referencial de venta de \$115/kilo. La estimación del ingreso no monetario equivale a \$6.900.

POROTO: Se siembra en Septiembre para recolectar durante los meses de Diciembre y Enero. La temporada anterior se obtuvo casi 80 kilos de poroto seco con un precio referencial de \$180/kilo. Su ingreso no monetario equivale a \$14.400.

MAIZ: Se siembra en Septiembre y se cosecha durante los meses de Diciembre y Enero. Parte de la producción se consume en fresco y una porción se destina para la alimentación de aves. La temporada anterior se obtuvo casi 200 choclos con un precio referencial de \$20 la unidad y unos 120 kilos de maíz.

TOMATE: Se siembra en Enero y se cosecha durante el mes de Mayo. La temporada anterior se cosechó casi 100 kilos \$140.

2.7. Comercialización.

En términos generales se podría afirmar que los vínculos comerciales más importantes de la explotación se relacionan con dos poderes compradores, la Agroindustria Pisquera Regional y el Mercado Mayorista en Santiago.

El predio entrega casi el 95% de la uva pisquera producida a la planta procesadora de la Cooperativa Pisquera de Capel para la producción de Pisco. Bajo este sistema cada cooperado entrega su producción por la cuál posteriormente recibe una liquidación en forma mensual durante toda la temporada. El resultado económico de esta transacción está en función de la cantidad de kilos brutos entregados, el cuál se traduce en un rendimiento de kilos grado ya que la Cooperativa premia bonificando la producción según la variedad de uva, el contenido de sólidos solubles y el estado sanitario de la materia prima.

Durante los últimos años el sector pisquero ha experimentado una serie de problemas vinculados con la rentabilidad de su actividad, lo que se ha traducido en una serie de medidas administrativas y operacionales que han repercutido negativamente entre los agricultores. En primer lugar los precios pagados por el producto han disminuido notoriamente siendo en la actualidad del orden de los \$60 pesos por kilo al año, es decir unos \$5 por kilo en forma mensual. Antiguamente la producción proveniente de variedades nobles moscatelizadas se bonificaban en un 100%, mientras que hoy en día se está negociando una bonificación entre un 40 y 50%. Por último a partir de la temporada anterior se vienen aplicando cuotas de recepción de fruta, la que corresponde al volumen promedio entregado por cada cooperado en las últimas tres temporadas, esto ha hecho de que gran parte de los productores queden con una cantidad importante de fruta sin poder comercializarla. De acuerdo a lo manifestado por el entrevistado todas estas medidas van en contra de los agricultores, especialmente de los más pequeños, quienes debido a su menor producción y menor disponibilidad de capital son incapaces de competir con los productores de mayor tamaño quienes manejan un mayor volumen de fruta, lo que les permite obtener un cierto margen de ganancia aún con precios bajos, esto último contrario al espíritu cooperativista con que fue creada la organización.

El 5% de la uva pisquera restante, la producción de guayaba y una parte importante de los damascos se entregan a consignación en las bodegas mayoristas en Santiago. Para esto se entrega la fruta a un comerciante camionero quien lleva los productos hasta Santiago y posteriormente liquida a los agricultores en función del precio de venta y el descuento de las diversas comisiones de los intermediarios involucrados. De acuerdo al agricultor el principal problema de este sistema es que una vez que sale el producto del predio es imposible realizar su seguimiento por lo cuál debe confiar en el precio informado por el intermediario, aun así reconoce este sistema como más conveniente que vender su producto en los mercados locales.

2.8. Comentarios y consideraciones.

Ante la actual situación que experimenta el sector pisquero se debiera promover en esta explotación un proceso gradual de reconversión agrícola. Para ello tenemos que:

- Fomentar el aumento de los rendimientos de la uva pisquera especialmente en la variedad de Moscatel de Austria de tal manera de lograr producir el equivalente a las cuotas de recepción en una menor superficie cultivada. Para ello es necesario disponer el mejoramiento de cada una de las prácticas productivas lo cuál necesariamente debe pasar por la incorporación de más tecnología o bien por el camino de mejorar los que actualmente poseen los agricultores. Por ejemplo a este nivel de agricultores sería bastante conveniente evaluar si es conveniente incorporar riego por tecnificado o bien mejorar el actual riego por surcos que posee. Del mismo modo se debe fomentar el reciclaje de los residuos intraprediales a través de prácticas de compostaje de tal manera de introducir como una práctica habitual la aplicación de materia orgánica en la plantación. Este aumento de los rendimientos permitirá liberar superficie para llevar a cabo un proceso gradual de reconversión con otros cultivos.
- Según lo manifestó el agricultor el cultivo de paltos aparece como una alternativa rentable especialmente si la cosecha se lleva a cabo durante los meses de Noviembre a Diciembre en cuyo caso se debiera estudiar la factibilidad técnica y económica de establecer algunas variedades que han sido ya estudiadas y validadas por el INIA en la región. Del mismo se podrían incluir variedades de damasco tempranas de doble propósito con buenas condiciones de venta para fresco y que ofrezca la posibilidad de procesarlas como deshidratado. Se requiere además apoyo de asesoría en el manejo de los cultivos nuevos que se podrían implementar de tal manera de establecer un seguimiento en el tiempo. El objetivo principal de la selección de los rubros debe ir primero orientado a mejorar la estacionalidad con que hoy en día se perciben los ingresos y no solamente pensar en aumentar los ingresos totales.
- Elaborar un programa de apoyo que se oriente a minimizar la dependencia de las explotaciones del medio externo para llevar a cabo su producción fomentando la generación de sistemas autosustentables.
- Existe un importante nivel de conformidad con el sistema de venta en base a consignación, pero se señala que sería bastante provechoso perfeccionarlo en dos elementos fundamentales, primero mejorar el acceso a la información del precio de venta de los productos y segundo concretar un proyecto asociativo que les permita a los pequeños agricultores acceder en forma directa a la feria en Santiago para lo cuál se requeriría apoyo económico, técnico y de capacitación.
- Concretar un estudio de prefactibilidad que identifique las debilidades y fortalezas de los pequeños agricultores para ingresar al rubro de agroturismo de tal manera de dilucidar los mitos que existen al respecto.

Estudio de caso 6: Caracterización de Pequeña Explotación Turística ubicada en el sector de Paihuano.

1. Descripción del entorno.

1.1. Clima y Suelos.

Para esta caracterización se unificaron los sectores tres y cuatro, los que geográficamente se encuentran ubicados en la zona alta de la influencia del Programa de aplicación tecnológica, entre las localidades de Montegrande y la confluencia de los ríos Turbio y Claro, en Rivadavia.

Estos son sectores cálidos, aunque hay peligro de heladas durante un poco más de un mes. El régimen térmico se caracteriza por una temperatura media anual de 17,8°C, siendo la temperatura mínima absoluta de 1,4°C durante los meses de Julio – Agosto. Las precipitaciones alcanzan los 83,1 mm al año y la Humedad Relativa media anual es de un 53%. La evaporación de bandeja alcanza los 2.022 mm al año.

Los suelos del Sector 3 en su mayoría son de texturas franco-arenosas a arenosas. Con una profundidad de 30-50 cm, de pendientes suaves a pronunciadas y una capacidad de drenaje que va de bueno a excesivo. Poseen cierta característica de pedregosidad en el terreno y el pH fluctúa entre 7,7 y 8,6.

El Sector 4, en general, presenta texturas gruesas y suelos delgados a moderados en profundidad. La pendiente dominante tiende a ser pronunciada, según su ubicación. No hay restricción por drenaje y, por lo general, son suelos de pH 7,9.

1.2. Red de Servicios.

Las localidades de estos sectores se encuentran muy próximas entre si, lo que facilita el acceso a diferentes servicios básicos, es posible afirmar que la red eléctrica, el agua potable, la infraestructura vial, medios de transporte, educación básica, salud (posta), medios de comunicación (teléfono, informativos escritos, señal radial y de televisión) son bastante accesibles.

1.3. Infraestructura.

Se puede apreciar que en estos sectores 3 y 4, por encontrarse cerca de la Municipalidad de Paihuano, el grado de inversión es alto tanto en la parte agrícola como turística, ya sea por grandes empresas exportadoras o agentes privados de menor envergadura.

El desarrollo de la infraestructura turística está dada por la presencia de campings, cabañas, piscinas y/o pozas naturales, museos, restaurantes, etc., los que están repartidos a lo largo de estos sectores.

La Red Vial para el acceso a este sector posee como principal arteria el camino internacional Ruta 41, de la cual se desprende el camino que va a la Comuna de Paihuano hasta Pisco Elqui, el cual está completamente pavimentado y en buen estado. De acuerdo a lo manifestado por los propios agricultores, el favorable estado de los caminos es un punto positivo del sector, especialmente por el alto flujo vehicular de turistas y transportes pesados (fruta).

En los últimos años el sector ha experimentado un aumento en la superficie cultiva por la habilitación de terrenos para la producción de vid de mesa.

Con lo que respecta a la infraestructura de apoyo a los procesos productivos, se destaca el cultivo de la vid, ya sea pisquera o de exportación, como el principal cultivo desarrollado en los Sectores 3 y 4, existiendo la posibilidad para los productores de obtener los insumos por medio de las cooperativas pisqueras, a través de la empresa exportadora o comprarlos en forma particular.

La industria pisquera se encuentra altamente desarrollada en estos sectores, contando con centros de recepción de uva en Paihuano, Montegrande y Pisco Elqui de las empresas Capel y Pisco Control.

En cuanto a infraestructura de packing, su número no es tan alto ya que éstos, por pertenecer a las grandes exportadoras, se encuentran en los alrededores de Vicuña. Por lo tanto, la uva es cosechada y enviada a ellos.

En relación con la infraestructura de canales, el Sector 3 cuenta con doce canales y con 1.916,5 acciones brutas para regar 422 hectáreas, agrupando a todos los canales ubicados desde la confluencia de los ríos Cochiguaz y el Estero Derecho hasta el límite superior del pueblo de Paihuano, tanto su mantenimiento como distribución es similar a la de los canales del Sector 2.

Los canales del Sector 4 son nueve, los que tienen un total de 1.001 acciones brutas para regar 294 hectáreas, agrupados desde la Comuna de Paihuano hasta la confluencia de los Río Turbio y Claro.

El estado de los canales de ambos sectores es regular. De acuerdo a los entrevistados, uno de los mayores problemas tiene relación con la seguridad del agua, ya que hay muchos canales que son de pequeño caudal y tienen problemas de asentamiento, lo cual provoca desborde en éstos.

2. Identificación de la explotación.

Nombre del propietario	: Sucesión Rosario González
Nombre del agricultor	: Julio Rojas
Nombre del entrevistado	: Julio Rojas
Nombre del predio	: Puro Chile
Sector	: 4 de Paihuano
Localidad	: Río claro
Comuna	: Paihuano
Distancia a Vicuña	: 20 km aprox.

2.1. Sistema productivo imperante.

La superficie total del predio es de 2,5 hectáreas, de las cuales 0,25 son de vid pisquera en espaldera y una superficie no detallada (unos cuantos árboles) de palto. El resto de la superficie se destina a camping, el que cuenta actualmente con infraestructura de baños (damas y varones, y del personal), lavaderos, 16 sitios para carpas, conexiones de agua, bancas y mesas. También existe un pequeño bosque de eucaliptus y vegetación de cañas altas.

En consecuencia, la actividad productiva en este predio es la explotación turística, pero al momento de la entrevista se encontraba suspendida debido a dos infracciones cursadas por el Servicio de Salud Coquimbo, debido a la falta de agua potable en el camping.

2.2. Descripción de la familia y fuerza de trabajo.

Caracterización del grupo familiar:

N°	Integrantes del grupo familiar	Edad	Parentesco
1	Rosario González	88	Madre
2	Julio Rojas	63	Hijo
3	Pedro Rojas	49	Hijo

El predio era trabajado principalmente por Julio Rojas y su hermano, recurriendo a mano de obra contratada sólo en verano, con un costo de \$ 5.000 diarios.

2.3. Origen de la propiedad, situación legal y evaluación de la misma.

La propiedad está a nombre de Rosario González y se encuentra en proceso de legalización como sucesión.

2.4. Descripción del Uso del suelo en la explotación.

El predio es atravesado por el río claro; es plano, con un pequeño bosque, cañas y árboles en ambas riveras del río. Posee un puente tipo colgante sobre un tronco para cruzar de un lado a otro. No cuenta con electricidad ni agua potable hasta la fecha.

2.5. Descripción de los rubros productivos.

- Turismo

La actividad turística del predio ha sido desarrollada por Julio Rojas, quien comenzó informalmente esta actividad: "al principio venían algunas personas y yo les daba permiso para alojar al lado del río, después me di cuenta que si les pedía unos pocos pesos para el mantenimiento del lugar no ponían problemas". Posteriormente comenzó a tener un camping informal, cobrando \$ 1.000 diarios por persona por el día (picnick) y \$ 2.000 por persona (24 horas).

De la forma descrita, el entrevistado señaló que los ingresos alcanzados llegaban a \$ 3.000.000 en la temporada de verano, sólo del camping.

En cuanto a personal utilizado, el camping es atendido por él y su hermano, mientras que en los dos meses de verano paga \$ 5.000 diarios a un muchacho para limpieza y mantenimiento general.

El predio fue sujeto de asistencia del Prodecop, quien llevó a cabo un proyecto de formalización de esta actividad productiva, a través de un crédito de \$ 2.000.000, el que se utilizó en las construcciones de baños, lavaderos y habilitación de 16 sitios.

Las dos infracciones descritas y mostradas al momento de la entrevista, tienen relación con que no se ha finalizado la construcción del estanque de potabilización del agua. En su reemplazo, el agricultor instaló un estanque provisorio de menor tamaño, pues cuenta con el sistema de cloración, pero las muestras en la salida de la red potable del camping no alcanzan los niveles mínimos de cloro requerido.

Lo que resta de construcción del estanque es muy poco, falta sólo la tapa y escalera de bajada para su limpieza, pero no ha sido concluido porque adelantó todo el dinero al contratista, quien no ha cumplido sus compromisos, tanto del contrato original así como de la ampliación del mismo. Además cuenta con una carta del Prodecop dirigida a don Julio Rojas, en donde se señala que no ha cumplido con lo programado y le recuerda su responsabilidad en los atrasos de los trabajos y compromisos crediticios contraídos.

El agricultor expresó su amarga queja por el desempeño de los funcionarios de Prodecop, que, a su juicio, lo habían dejando abandonado y sin más orientación. En consecuencia, solicitó ayuda a los entrevistadores, quienes al día siguiente fueron al servicio de salud de Vicuña para ver el estado de situación del camping. Posteriormente hubo una comunicación telefónica de don Julio Rojas con el entrevistador del INIA, a través de la cual se le confirmó que no había otras exigencias del Servicio de Salud, más que concluir el estanque y presentar las carpetas respectivas.

Según lo argumentado por el entrevistado y por los antecedentes y documentos presentados al momento de la visita, queda la impresión de que recibió un apoyo inicial importante del Prodecop, que posteriormente se fue diluyendo. Esta situación vendría a ser coherente con algunas autocríticas expresadas al interior del INDAP, en el sentido de que existe una buena colocación de instrumentos de fomento pero un mal seguimiento de los proyectos.

En términos concretos para el agricultor, el no contar con resolución sanitaria del camping significó cerrar a mediados de enero y dejar de percibir los ingresos más importantes del año. Asimismo, expresó su descontento por su situación actual señalando que mejor se hubiese quedado informal como estaba.

- **Vid Pisquera**

Las 0,25 hectáreas de vid pisquera producen 1.000 kilos de uva negra y 400 kilos de uva blanca, con un precio de \$ 50/kg para la primera y \$ 90/kg para la segunda. Las labores que realiza son muy pocas, señalando en una entrevista anterior (parte cualitativa del estudio) que efectuaba control de malezas, fertilización sólo con guano y alguna desinfección que le señalaran de Capel. No usa maquinaria y el sistema de riego es por surcos.

De los paltos no se tuvo información y no se observaron en el predio. Otros ingresos corresponden a un arriendo estimado en \$ 90.000 al año y a la jubilación del agricultor, que trabajó en Santiago como obrero de la construcción.

2.6. Ingresos y egresos del predio.

El ingreso total bajo condiciones normales es de \$ 3.896.000, lo que arroja un promedio mensual de \$ 324.667. No obstante, se estima que la temporada 2001/2002, se redujo el ingreso a \$ 1.376.000, con un promedio mensual de \$ 114.667.

Ingresos anuales intraprediales (Temporada 00/01)

Items	Valor (\$)
- Camping	3.000.000
- Uva pisquera	86.000
- Arriendo	90.000
- Jubilación	720.000
TOTAL	3.896.000

Ingresos anuales intraprediales (Temporada 01/02)

Items	Valor (\$)
- Camping (estimado)	480.000
- Uva pisquera	86.000
- Arriendo	90.000
- Jubilación	720.000
TOTAL	1.376.000

2.7. Comercialización.

La uva pisquera se vende sólo en la cooperativa.

El camping del entrevistado cuenta con una buena ubicación y acceso a río, siendo vecino de un gran complejo turístico (con camping y cabañas), de mayor valor. Por lo tanto, quien llega a este centro turístico, pero que en realidad requiere algo más rústico y de menor costo, accede fácilmente y rápidamente al predio de don Julio Rojas.

Según lo indicado por el entrevistado, ya cuenta con clientela que va todos los años, algunos de ellos extranjeros, que buscan un sitio como el que ofrece, sin tantas comodidades, sin energía eléctrica, más rústico y que aprovecha el entorno natural como gran oferta.

A pesar de la situación difícil que le ha tocado vivir esta temporada, el entrevistado expresó que una vez superados sus problemas piensa continuar en la actividad turística y seguir desarrollándola, con oferta de pan amasado, queso y otros productos típicos de la zona para los turistas.

Estudio de caso 7: Caracterización de Pequeño Agricultor Pisquero ubicado en el sector de Paihuano.

1. Descripción del entorno.

1.1 Clima y Suelos.

De acuerdo con la zonificación planteada por el estudio el predio se encuentra ubicado dentro de la Zona Alta en la porción media de lo que se ha denominado como sector 4 de Paihuano casi a la altura del pueblo de Paihuano.

En este sector el clima se caracteriza por ser bastante cálido registrándose una temperatura media anual de casi 18° C. La temperatura mínima absoluta llega a los 1.4° C durante el mes de Julio. En este sector se registran periodos con peligro de heladas durante el invierno y esporádicamente temprano en el otoño y tardías en primavera. Las precipitaciones alcanzan los 83.1 mm al año y la Humedad Relativa media anual es de un 53%. La evaporación de bandeja alcanza los 2.022 mm al año.

Los suelos ubicados en esta porción del sector próximos al pueblo de Paihuano, en su mayoría presentan texturas gruesas predominando las franco-arenosas y arenosas próximas a la caja del río. Las profundidades oscilan entre 40 y 50 centímetros con pendientes que pueden ser suaves a moderadas con una buena capacidad de drenaje. Los suelos que se ubican en la posición de laderas poseen una pendiente bastante pronunciadas, son suelos más delgados de unos 20 a 30 centímetros de profundidad con texturas francas mayoritariamente.

1.2. Red de Servicios.

En general este sector corresponde a lo que administrativamente corresponde a la comuna de Paihuano, la cuál en los últimos años, ha experimentado un notorio avance en la red de servicios otorgada a los habitantes. En el sector se cuenta con energía eléctrica, medios de transporte, una posta para las prestaciones de salud básicas, una escuela de educación básica, red telefónica fija, acceso a medios de comunicación escritos y cobertura con algunas señales de radio y televisión. Desde el año 1997 la Municipalidad de Paihuano ha impulsado un Programa de Agua Potable Rural el cuál de acuerdo a lo manifestado por los usuarios no ha estado exento de problemas en su operación.

1.3. Infraestructura.

En lo que respecta a la red vial, este sector posee como principal arteria de acceso la Ruta Internacional N°41, de la cuál deriva el camino secundario que va en dirección a la comuna de Paihuano a unos 7 kilómetros de Rivadavia hasta la localidad de Pisco Elqui. Este camino se encuentra hoy en día completamente pavimentado y en buen estado de mantención. Existe además una importante red de caminos secundarios que permiten el acceso hacia la parte baja del valle próximos al río en un regular estado de mantención durante gran parte del año. En los meses de verano la municipalidad y algunas empresas exportadoras se encargan de mejorarlos.

La disponibilidad de infraestructura de apoyo a los procesos productivos se encuentra fuertemente influenciada por los rubros predominantes en el sector, la producción de uva pisquera y la producción de uva de mesa para exportación. En general los agricultores cuentan con un acceso expedito para la compra de insumos los que les son proporcionados mediante crédito contraídos con las Cooperativas Pisqueiras o las Empresas Exportadoras, en ambos casos su costo se descuenta a partir de las liquidaciones anuales. La industria pisquera cuenta con centros de recepción de uva en Montegrande y Pisco Elqui pertenecientes a las empresas Capel y Pisco Control.

El rubro de uva de mesa se encuentra mayoritariamente en manos de las grandes empresas exportadoras quienes administran sus propios campos en el sector, estos han montado casi toda su infraestructura de embalaje de la fruta (Packing) cercana a la ciudad de Vicuña, donde se procesa la uva.

En el sector no existen cámaras de frío por lo que la uva de mesa una vez embalada debe ser rápidamente transportada hacia los diferentes frigoríficos ubicados en Coquimbo.

En relación con la infraestructura de canales el sector se abastece con un total de 21 canales, 9 pertenecientes a la localidad de Montegrande y 12 a la localidad de Paihuano. El estado de los canales es regular, de acuerdo a los entrevistados los mayores problemas vinculados con la red de distribución del agua se relacionan con las pérdidas por conducción y la falta de unificación de bocatomas.

2. Identificación del predio.

Propietario	: MARCO AURELIO PONCE.
Encuestado	: MARCO AURELIO PONCE.
Agricultor	: MARCO AURELIO PONCE.
Nombre del Predio	: San Antonio III (ROL 11-5).
Localidad	: Pueblo de Paihuano.
Comuna	: PAIHUANO.
Distancia a Vicuña	: 20 kilómetros.
Teléfono o Radio	: En el sector hay disponibilidad de teléfono fijo y algunas señales de radio.
Organizaciones	: Existen diversas organizaciones entre las cuáles tenemos: Junta de Vecinos, Comités de Agua Potable y Comunidades de Agua.
Canal con que riega	: El predio se riega con el canal Santa Gertrudis y Lo Aguirre y las Yeguas.

2.1. Recursos de la Explotación.

La familia posee la explotación de un solo predio cuya superficie total es de 5.5 hectáreas. De este total casi un 90% se encuentra cultivada, el resto de la superficie está ocupada con caminos y un galpón de madera.

Actualmente la familia no vive en el predio sino que tiene su casa habitación en un sitio asignado por la municipalidad en el pueblo de Paihuano. El número de habitantes que alberga esta construcción es de dos personas, que corresponden al matrimonio de progenitores de la familia.

Toda la superficie perteneciente a la explotación se encuentra bajo cota de canal, contando hasta la fecha con 20 acciones de agua de las cuáles 9 pertenecen al Canal de Santa Gertrudis y 11 al canal de Lo Aguirre y Las Yeguas pertenecientes a la primera sección del río Elqui.

El uso del suelo en la explotación es el siguiente:

- 5.0 hectáreas de uva pisquera conformadas por cuatro variedades a nombrar: Moscatel de Alejandria, Moscatel de Austria, Torontel y Pedro Jiménez.
- Actualmente la familia no posee la existencia de animales.

En cuanto a la maquinaria y herramientas disponibles en la explotación se registró la siguiente:

- 1 Tractor John Deere del año 1977.
- 1 Arado melgador.
- 1 Tiller.
- 1 Rastra Off-Set.
- 1 Carro de Arrastre.
- 2 Bombas de Espalda marca SOLO de 16 Litros.
- 1 Equipo pulverizador a batería.

La explotación posee un capital aproximado de \$ 30.774.000 según los siguientes valores expresados en miles de pesos.

Existencias:

- | | | |
|--|---|------------|
| • 5.0 hectáreas de terreno (\$3.000.000 há.) | = | 11.000.000 |
| • 20 acciones de agua (\$600.000 c/u) | = | 12.000.000 |
| • Galpón | = | 1.200.000 |
| • Casa Habitación | = | 3.200.000 |
| • Herramientas, máquinas y equipos | = | 3.374.000 |

2.2. Descripción de la familia y fuerza de trabajo.

La familia Ponce López que se vincula directamente con la explotación está integrada por el matrimonio de progenitores y eventualmente por uno de los hijos cuya familia goza de los beneficios económicos generados en el predio cuando se encuentra sin trabajo. DE acuerdo a esto tenemos:

- Marco Aurelio Ponce Ponce: Jefe de hogar, de 84 años, quién toma las decisiones y está encargado de la explotación, trabaja todo el año en el predio.
- Mariela López Castillo: Dueña de casa de 66 años de edad, se dedica exclusivamente a las labores domésticas de la casa.
- Ricardo Ponce López: Hijo de 43 años de edad, trabaja en el predio cuando no posee trabajo de lo contrario trabaja eventualmente los fines de semana.

En este caso se utiliza exclusivamente mano de obra familiar durante toda la temporada.

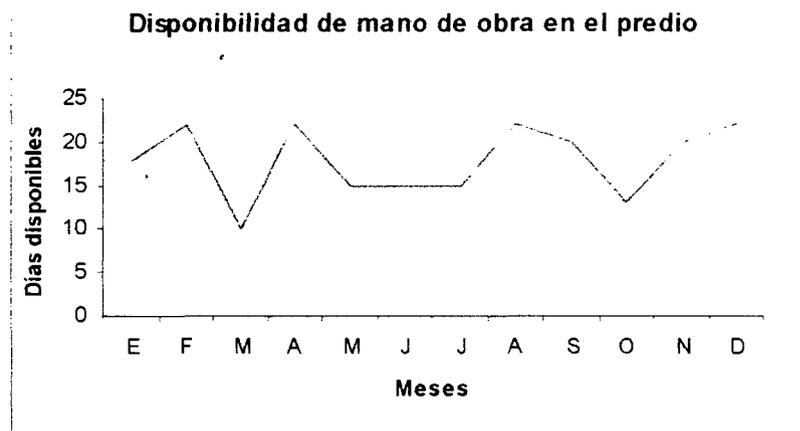


Figura N° 1: Disponibilidad de mano de obra expresados como días no trabajados en el mes por el Sr. Marco Aurelio Ponce al interior de la pequeña explotación pisquera.

2.3. Sistema productivo imperante.

En el predio la actividad económica y productiva se encuentra representada exclusivamente por la agricultura mediante la explotación del rubro de uva pisquera. Esta actividad proporciona casi un 50% de los ingresos familiares mientras que el resto se obtiene a partir de una jubilación que recibe el dueño de casa proveniente del Instituto Nacional de Previsión. Cuando el hijo se encuentra sin trabajo se incorpora a las labores propias del predio participando de los ingresos económicos generados, de lo contrario solamente dispone de tiempo el fin de semana para colaborar con su padre.

Los recursos financieros utilizados actualmente para el ejercicio de la actividad agrícola provienen en parte de capital propio y otra parte de créditos contraídos con la Cooperativa Pisquera de Control. El capital propio se utiliza para cancelar la contratación de mano de obra para llevar a cabo algunas labores específicas del cultivo mientras que el crédito se utiliza para comprar los insumos productivos. El crédito se descuenta internamente de acuerdo a la cantidad de cuotas pactadas al momento de contraerlo. Según lo manifestado por el entrevistado en la actualidad la explotación no presenta deudas.

2.4. Origen de la propiedad, situación legal y evolución de la misma.

El predio originalmente fue arrendado por su padre, luego por intermedio de una herencia directa por parte de su propietaria paso a manos de su padre. El testamento señalaba que luego de la muerte de su padre la propiedad pasaría a manos de su hijo mayor. Producto de malos negocios hechos por su hermano a cargo se tuvo que vender la propiedad. Con el transcurrir del tiempo don Marco Aurelio Ponce se fue al norte y luego volvió a Paihuano donde finalmente adquirió nuevamente la propiedad conservándola hasta la fecha. Hoy en día se encuentra totalmente saneada en cuanto a los títulos de dominio.

Consultado respecto a las perspectivas futuras de su propiedad señala que inicialmente ninguno de sus hijos estaba interesado en hacerse cargo de la propiedad estando a punto de venderla, pero hoy en día su hijo Ricardo está muy interesado en mantenerla.

2.5. Descripción de los rubros productivos.

• Vid Pisquera.

La plantación está integrada por 5.0 hectáreas de uva pisquera donde no existe claridad en la distribución de las diversas variedades manejadas en el huerto productivo. Las variedades que se poseen son las siguientes: Moscatel de Alejandría, Moscatel de Austria, Torontel y Pedro Jiménez. Existen algunas plantas que corresponden a una variedad local de uva negra que antiguamente se recibía en la Cooperativa, pero que actualmente no tiene ninguna importancia y su destino es de autoconsumo.

La edad de las plantas es bastante variada ya que hace algunos años se tomó la decisión de ir renovando la plantación y es así como hoy en día las plantas más longevas tienen una edad de 10 años y las más jóvenes unos 5 años. El sistema de conducción corresponde al de Parronal Español. La plantación se riega a través del método de riego por surcos para lo cual se acondiciona el suelo durante los últimos meses de invierno. El control de malezas se lleva a cabo en forma mecánica y también se registra el uso de herbicidas a lo largo de la temporada a partir de septiembre hasta enero. El uso de pesticidas y fungicidas solamente se lleva a cabo en la variedad Moscatel de Alejandría, mientras que en las otras variedades solamente se hacen aplicaciones preventivas con azufre.

La fertilización se lleva a cabo incorporando fertilizantes químicos y guano. El guano se incorpora al suelo durante la labor de acondicionamiento del suelo en invierno, en este momento se aplica por cada planta una cantidad estandarizada de Superfosfato triple y salitre. La urea se parcializa en la temporada luego de la brotación de las parras.

De acuerdo a la edad de las plantas, tipo de manejo y el clima registrado en el sector la cosecha por lo general se realiza durante la primera quincena de marzo. La temporada anterior el rendimiento total fue de 35.000 kilos grado. El rendimiento promedio por hectárea se encuentra en torno a los 7.000 kilos grados.

2.6. Ingresos y egresos del predio.

Como se señaló anteriormente del total de ingresos recibidos por la familia el 50% provienen de la actividad agrícola y el 50% restante proviene de otras fuentes como jubilaciones y aportes de los hijos. De acuerdo a lo informado por el entrevistado el detalle de los ingresos y egresos es el siguiente:

A) Ingresos anuales intraprediales (Temporada 01/02)

Items	Valor (\$)
- Venta de uva pisquera a la Cooperativa	1.560.000
TOTAL	1.560.000

B) Ingresos extraprediales (Temporada 01/02)

Items	Valor (\$)
- Jubilación del INP	900.000
- Aportes de los hijos	540.000
TOTAL	1.440.000

C) Egresos anuales (Temporada 01/02)**C1- Costos Fijos.**

Items	Valor (\$)
Pago de contribuciones	16.000
Pago de Derechos de Agua	69.000
Pago de Contador	60.000
Electricidad	54.000
Agua Potable	78.000
Otros	84.000
TOTAL	361.000

C2- Alimentación del grupo familiar.

Considerando lo informado por el entrevistado los gastos por concepto de alimentación alcanzan los casi \$75.000 mensuales lo que equivale anualmente a \$900.000.

C3- Insumos productivos.

Los gastos por insumos productivos son próximos a los \$185.000 anuales.

Flujo de caja (Expresado en miles de pesos – M\$)

INGRESOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Venta uva a la Cooperativa	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Jubilación	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Aporte de hijos	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
EGRESOS												
Costos Fijos	30.08	30.08	30.08	30.08	30.08	30.08	30.08	30.08	30.08	30.08	30.08	30.08
Alimentación familiar	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Insumos productivos	37	37	37	37	37	-	-	-	-	-	-	-
SALDO	107.9	107.9	107.9	107.9	107.9	144.9						

2.7. Comercialización.

El predio entrega la totalidad de la uva pisquera producida a la planta procesadora de la Cooperativa Pisquera de Control para la producción de Pisco. Bajo este sistema cada cooperado entrega su producción por la cuál posteriormente recibe una liquidación en forma mensual durante toda la temporada. El resultado económico de esta transacción está en función de la cantidad de kilos brutos entregados, el cuál se traduce en un rendimiento de kilos grado ya que la Cooperativa premia bonificando la producción según la variedad de uva, el contenido de sólidos solubles y el estado sanitario de la materia prima.

2.8. Consideraciones y comentarios.

- Este predio hace unos 5 años atrás tomó la decisión de ir renovando en forma paulatina su plantación por lo cuál su rendimiento en las últimas temporadas se ha visto disminuido. Si se observa el actual flujo de caja generado para la explotación se puede apreciar que la actividad productiva al menos durante los primeros 5 meses del año resulta negativa si es que no se contara con los aportes provenientes de los hijos más la jubilación que recibe el jefe de hogar. De acuerdo al entrevistado el panorama futuro no es muy alentador ya que ni siquiera se cuenta con una estimación de como se comportarán los mercados agrícolas.
- En cuanto a la infraestructura productiva se señala que sería muy conveniente el desarrollar un proyecto para el establecimiento de una planta vinera que adquiriera el excedente de la producción pisquera para la elaboración de vinos dulces y añejos.
- De acuerdo a lo manifestado por el entrevistado y sustentado en las condiciones propias del sector y a la tradición productiva se debería impulsar un proyecto que fomentase la organización de los agricultores para producir frutas deshidratadas.

Estudio de caso 8: Caracterización de Agricultor Mediano con Explotación de Uva Pisquera ubicado en el sector de Paihuano.

1. Descripción del entorno.

1.1. Clima y Suelos.

La explotación se encuentra ubicada en la Zona Alta del área en estudio, específicamente muy cerca del límite inferior del sector 3 de Montegrande.

En este sector el clima se caracteriza por ser bastante cálido registrándose una temperatura media anual de casi 18° C. La temperatura mínima absoluta llega a los 1.4° C durante el mes de Julio. En este sector se registran periodos con peligro de heladas durante el invierno y esporádicamente temprano en el otoño y tardías en primavera. Las precipitaciones alcanzan los 83.1 mm al año y la Humedad Relativa media anual es de un 53%. La evaporación de bandeja alcanza los 2.022 mm al año.

Los suelos ubicados en este sector, próximos la localidad de Montegrande, en su mayoría presentan texturas gruesas predominando las franco-arenosas y arenosas próximas a la caja del río. Las profundidades son bastantes variables y predominan las pendientes pronunciadas con una moderada capacidad de drenaje.

1.2. Red de Servicios.

En general este sector corresponde a lo que administrativamente corresponde a la comuna de Paihuano, la cuál en los últimos años, ha experimentado un notorio avance en la red de servicios otorgada a los habitantes. En el sector se cuenta con energía eléctrica, medios de transporte, una posta para las prestaciones de salud básicas, una escuela de educación básica, red telefónica fija, acceso a medios de comunicación escritos y cobertura con algunas señales de radio y televisión. Desde el año 1997 la Municipalidad de Paihuano ha impulsado un Programa de Agua Potable Rural el cuál de acuerdo a lo manifestado por los usuarios no ha estado exento de problemas en su operación.

1.3. Infraestructura.

En lo que respecta a la red vial, este sector posee como principal arteria de acceso la Ruta Internacional N°41, de la cuál deriva el camino secundario que va en dirección a la comuna de Paihuano a unos 7 kilómetros de Rivadavia hasta la localidad de Pisco Elqui. Este camino se encuentra hoy en día completamente pavimentado y en buen estado de mantención.

La disponibilidad de infraestructura de apoyo a los procesos productivos se encuentra fuertemente influenciada por los rubros predominantes en el sector, la producción de uva pisquera y la producción de uva de mesa para exportación. En general los agricultores cuentan con un acceso expedito para la compra de insumos los que les son proporcionados mediante crédito contraídos con las Cooperativas Pisuqueras o las Empresas Exportadoras, en ambos casos su costo se descuenta a partir de las liquidaciones anuales. La industria pisquera cuenta con centros de recepción de uva en Montegrande y Pisco Elqui pertenecientes a las empresas Capel y Pisco Control.

El rubro de uva de mesa se encuentra mayoritariamente en manos de las grandes empresas exportadoras quienes administran sus propios campos en el sector, estos han montado casi toda su infraestructura de embalaje de la fruta (Packing) cercana a la ciudad de Vicuña, donde se procesa la uva.

En el sector no existen cámaras de frío por lo que la uva de mesa una vez embalada debe ser rápidamente transportada hacia los diferentes frigoríficos ubicados en Coquimbo.

En relación con la infraestructura de canales el sector se abastece con un total de 21 canales, 9 pertenecientes a la localidad de Montegrande y 12 a la localidad de Paihuano. El estado de los canales es regular, de acuerdo a los entrevistados los mayores problemas vinculados con la red de distribución del agua se relacionan con las pérdidas por conducción, la falta de unificación de bocatomas y el hecho de que existen canales que debido a sus dimensiones y estado actual de conservación no son capaces de conducir toda el agua que por derecho le corresponde.

2. Identificación del predio.

Propietario	: TEGUALDA ROJAS ROJAS.
Agricultor	: MARIO MELENDEZ ROJAS.
Encuestado	: MAURICIO MELENDEZ ROJAS.
Nombre del Predio	: Buena Esperanza, La Finca y La Rinconada.
Localidad	: Montegrande.
Comuna	: PAIHUANO.
Distancia a Vicuña	: 20 kilómetros.
Teléfono o Radio	: En el sector hay disponibilidad de teléfono fijo y algunas señales de radio.
Organizaciones	: Existen diversas organizaciones entre las cuáles tenemos: Junta de Vecinos, Comités de Agua Potable y Comunidades de Agua.
Canal con que riega	: La explotación se riega con el canal Los Aguirre y las Yeguas.

2.1. Recursos de la Explotación.

La familia posee una explotación integrada por tres propiedades que en total suman casi las 11 hectáreas. La totalidad de esta superficie se encuentra bajo cota de canal pero solamente es cultivada un 60% de ella. El 40% restante no se ha podido cultivar ya que esta superficie se encuentra en la caja del río y requeriría incorporación de riego tecnificado la que hoy en día no se está en condiciones económicas de abordar.

Buena Esperanza es el predio de mayor tamaño que integra la explotación con una superficie de 8 hectáreas, en este predio se encuentra la totalidad de la superficie que corresponde a la caja del río equivalente a casi 3 hectáreas.

El segundo predio que conforma la explotación se denomina La Rinconada el cuál posee una superficie de aproximadamente 2 hectáreas. Finalmente el tercer predio se llama La Finca con una superficie de 0.75 hectáreas y es donde se encuentra la casa familiar.

La totalidad de la explotación cuenta con 45 acciones pertenecientes al canal de Lo Aguirre y las Yeguas.

El uso del suelo en la explotación es el siguiente:

- En Buena Esperanza existen 4.8 hectáreas cultivadas con uva pisquera con las variedades de Moscatel de Alejandría, Moscatel de Austria y Pedro Jiménez.
- La Rinconada posee un total de 1.7 hectáreas con uva pisquera de las variedades Moscatel de Alejandría y Moscatel de Austria.
- En el predio de La Finca hace dos años que se plantaron cerca de 30 paltos los que todavía no entran en producción. Además existe una pradera de alfalfa para la alimentación de los animales que casi alcanza los 1000 m².

En cuanto a los animales que forman parte de la explotación tenemos:

- 1 caballo de tiro para el trabajo.
- 2 caballos corraleros.

La maquinaria y herramientas disponibles en la explotación que se registró es la siguiente:

- 2 Arado melgador.
- 1 Cultivadora.
- 2 Bombas de Espalda marca SOLO de 16 Litros.

La explotación posee un capital aproximado de \$ 56.820.000 según los siguientes valores expresados en miles de pesos.

Existencias:

• 10.75 hectáreas de terreno (\$2.200.000)	=	23.650.000
• 45 acciones de agua (\$600.000)	=	27.000.000
• Casa Habitación	=	4.000.000
• Herramientas, máquinas y equipos	=	350.000
• 1 Caballo de trabajo	=	220.000
• 2 Caballos Corraleros	=	1.600.000

2.2. Descripción de la familia y fuerza de trabajo.

La familia Meléndez Rojas que se vincula directamente con la explotación está integrada por la madre y tres de sus hijos. De acuerdo a esto tenemos:

- Tegualda Rojas Rojas: Viuda, de 92 años, hoy en día no se vincula con la explotación por razones de salud, vive permanentemente en el predio.
- Miguel Meléndez: Hijo mayor con 75 años de edad, se dedica exclusivamente a las labores de apoyo en el hogar, cuidando a su madre, realiza las compras y organiza las actividades domésticas, vive permanentemente en el predio.
- Mario Meléndez: Hijo de 72 años de edad, se vincula directamente con las labores agrícolas necesarias en los predios, permanece todo el tiempo en ellos.
- Mauricio Meléndez: Hijo menor con 51 años, se encuentra esporádicamente los fines de semana en el predio, trabaja en Santiago. Se encuentra ligado a la explotación.

La fuerza de trabajo con que cuenta el predio la conforma uno de los hijos, el Sr. Mario Meléndez más dos trabajadores permanentes, estos últimos se encargan de llevar a cabo la totalidad de las actividades dirigidas por el Sr. Mario Meléndez.

El Sr. Mauricio Meléndez se encarga de apoyar financieramente la explotación.

2.3. Sistema productivo imperante.

De acuerdo a lo señalado por el entrevistado actualmente la actividad económica-productiva en los predios se remite exclusivamente a lo que se genera a través de la entrega de su producción a la Cooperativa Pisquera. Sin embargo con el nivel de ingresos generados mediante su explotación les resulta imposible vivir. De acuerdo a la estimación del entrevistado del total de los ingresos percibidos por la familia cerca de un 35% provienen de la actividad agrícola mientras que el 65% restante provienen de la jubilación que recibe su madre y de los aportes generados por el resto de los hijos.

Los recursos financieros utilizados actualmente para el ejercicio de la actividad agrícola provienen en su totalidad de capital propio, aportados mayoritariamente por el hijo menor.

La actividad productiva del predio solo se ha retomado en los últimos dos años, periodo a partir del cuál se han retomado las labores de manejo en las plantas.

2.4. Origen de la propiedad, situación legal y evolución de la misma.

La propiedad fue adquirida por el padre de familia a través de una compra-venta directa a la familia Alba en el año 1932. Luego de su fallecimiento la propiedad se traspasó a la Sra. Tegualda Rojas, viuda y beneficiaria directa, conservándose hoy en día la inscripción a su nombre. El título de dominio respectivo se encuentra inscrito en el Conservador de Bienes Raíces de la ciudad de Vicuña.

De acuerdo a lo manifestado por los entrevistados la idea a futuro es mantener a como de lugar la propiedad y no venderla. Para ello se está conversando entre los hermanos para que colaboren con esta misión.

2.5. Descripción de los rubros productivos.

- Vid Pisquera.

La plantación está integrada por 6.5 hectáreas de uva pisquera, las principales variedades son la Moscatel de Austria con casi 2.5 hectáreas y plantas que poseen una edad de casi 30 años y Pedro Jiménez con una superficie de 2.5 hectáreas que posee plantas de 10 a 15 años. Casi 1.5 hectáreas corresponden a Moscatel de Alejandría con plantas de 3 a 6 años de edad. Existen algunas plantas que corresponden a una variedad local de uva negra que antiguamente se recibía en la Cooperativa, pero que actualmente ya no tiene un valor comercial y su destino es de autoconsumo.

El sistema de conducción es el tradicional conocido como Sistema de Parronal Español. La distancia de plantación es de 3X3 metros. La plantación se riega a través del método de riego por surcos para lo cual se acondiciona el suelo durante los últimos meses de invierno. El control de malezas se lleva a cabo en forma química mediante el uso de herbicidas. El uso de pesticidas y fungicidas contempla solamente tratamientos curativos a medidas que se van presentando los problemas para ello se cuenta con la visita y asesoría de un técnico agrícola perteneciente a la Cooperativa quién se encuentra a disposición al momento que se requiera.

La fertilización se lleva a cabo incorporando fertilizantes químicos a cada una de las plantas. Los productos más frecuentemente utilizados son la urea, el superfosfato triple, el nitrato de potasio. El superfosfato triple se aplica a fines de invierno, el nitrato y la urea se aplica luego de brotación y después de cuaja de los frutos.

De acuerdo a la edad de las plantas, tipo de manejo y el clima registrado en el sector la cosecha por lo general se realiza durante la primera quincena de marzo. La temporada anterior el rendimiento total fue de 2.500 kilos para la uva Moscatel de Alejandría, 20.000 kilos para la Moscatel de Austria y casi 15.000 kilos de uva Pedro Jiménez que le fue muy difícil negociar con la cooperativa. La producción total de la explotación alcanzó los 37.500 kilos brutos. El rendimiento promedio por hectárea se encuentra en torno a los 5.800 kilos brutos.

2.6. Ingresos y egresos del predio.

Como se señaló anteriormente del total de ingresos recibidos por la familia el entrevistado casi 35% provienen de la actividad agrícola y el 65% restante proviene de otras fuentes como jubilaciones y aportes de los hijos. De acuerdo a lo informado por el entrevistado el detalle de los ingresos y egresos es el siguiente:

A) Ingresos anuales intraprediales (Temporada 01/02)

Items	Valor (\$)
- Venta de uva pisquera a la Cooperativa	1.200.000
TOTAL	1.200.000

B) Ingresos extraprediales (Temporada 01/02)

Items	Valor (\$)
- Jubilación	960.000
- Aportes de los hijos	1.440.000
TOTAL	2.400.000

C) Egresos anuales (Temporada 01/02)

C1- Costos Fijos.

Items	Valor (\$)
Pago de contribuciones	120.000
Pago de Derechos de Agua	162.000
Pago de Contador	36.000
Electricidad	144.000
Agua Potable	144.000
Trabajadores permanentes	3.600.000
TOTAL	4.206.000

C2- Alimentación del grupo familiar.

Considerando lo informado por el entrevistado los gastos por concepto de alimentación alcanzan los casi \$80.000 mensuales lo que equivale anualmente a \$960.000.

C3- Insumos productivos.

Los gastos por insumos productivos son próximos a los \$150.000 anuales.

Flujo de caja (Expresado en miles de pesos – M\$)

INGRESOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Venta uva a la Cooperativa	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Jubilación	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Aporte de hijos	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
EGRESOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Costos Fijos	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Alimentación familiar	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Insumos productivos	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
SALDO	-142.5											

2.7. Comercialización.

El predio entrega la totalidad de la uva pisquera producida a la planta procesadora de la Cooperativa Pisquera de Control para la producción de Pisco. Bajo este sistema cada cooperado entrega su producción por la cuál posteriormente recibe una liquidación en forma mensual durante toda la temporada. El resultado económico de esta transacción está en función de la cantidad de kilos brutos entregados, el cuál se traduce en un rendimiento de kilos grado ya que la Cooperativa premia bonificando la producción según la variedad de uva, el contenido de sólidos solubles y el estado sanitario de la materia prima.

2.8. Comentarios y consideraciones.

- El entrevistado menciona que sería importante contar con un servicio local que se dedique al arriendo de maquinaria para los pequeños agricultores.
- Como medida inmediata es necesario buscar en forma urgente un poder comprador que absorba los excedentes de uva pisquera, una vez resuelto esto se deberá buscar nuevas alternativas productivas con proyecciones de mercados relativamente seguros.

Estudio de caso 9: Caracterización de Explotación Empresarial destinada a la Exportación de Uva de Mesa ubicada en el sector de Paihuano

1. Descripción del entorno.

1.1. Clima y Suelos.

Para esta caracterización se unificaron los sectores tres y cuatro, los que geográficamente se encuentran ubicados en la zona alta de la influencia del Programa de aplicación tecnológica, entre las localidades de Montegrande y la confluencia de los ríos Turbio y Claro, en Rivadavia.

Esta zona del valle se caracteriza por ser cálida, aunque hay peligro de heladas durante un poco más de un mes. El régimen térmico se caracteriza por una temperatura media anual de 17,8°C, en tanto que la temperatura mínima absoluta es de 1,4°C durante los meses de Julio – Agosto. Las precipitaciones alcanzan los 83,1 mm al año y la Humedad Relativa media anual es de un 53%. La evaporación de bandeja alcanza los 2.022 mm al año.

Los suelos del Sector 3 en su mayoría son de texturas franco-arenosas a arenosas. Con una profundidad de 30-50 cm, de pendientes suaves a pronunciadas y una capacidad de drenaje que va de bueno a excesivo. Poseen cierta característica de pedregosidad en el terreno y el pH fluctúa entre 7,7 y 8,6.

El Sector 4, en general, presenta texturas gruesas y suelos delgados a moderados en profundidad. La pendiente dominante tiende a ser pronunciada, según su ubicación. No hay restricción por drenaje y, comúnmente, son suelos de pH 7,9.

1.2. Red de Servicios.

Las localidades de los sectores 3 y 4 se encuentran muy próximas entre sí, lo que facilita el acceso a diferentes servicios básicos, siendo posible afirmar que la red eléctrica, el agua potable, la infraestructura vial, medios de transporte, educación básica, salud (posta) y medios de comunicación (teléfono, informativos escritos, señal radial y de televisión) son bastante accesibles.

1.3. Infraestructura.

Se puede apreciar que en estos sectores, el grado de inversión es alto tanto en la parte agrícola como turística, ya sea por grandes empresas exportadoras o agentes privados de menor envergadura.

El desarrollo de la infraestructura turística está dada por una oferta de diversos campings, cabañas, piscinas, pozas naturales, museos, restaurantes, etc., los que están repartidos a lo largo de estos sectores.

La Red Vial para el acceso a este sector, posee como principal arteria el camino internacional Ruta 41, de la cual se desprende el camino que va a la Comuna de Paihuano hasta Pisco Elqui, el cual está completamente pavimentado y en buen estado. De acuerdo a lo manifestado por los propios agricultores, el buen estado de los caminos es un punto a favor del sector, especialmente por el alto flujo vehicular de turistas y transportes pesados (fruta).

Respecto a la infraestructura de servicios de apoyo a los procesos productivos, se destaca el cultivo de la vid, ya sea pisquera o de exportación, como el principal cultivo desarrollado en los Sectores 3 y 4, existiendo la posibilidad para los productores de obtener los insumos por medio de las cooperativas pisqueras, por las empresas exportadoras o comprarlos en forma particular.

La industria pisquera se encuentra altamente desarrollada en estos sectores, contando con centros de recepción de uva en Paihuano, Montegrande y Pisco Elqui, de las empresas Capel y Pisco control.

En cuanto a infraestructura de packing, el número no es tan alto porque éstos, al pertenecer a las grandes exportadoras, se encuentran en los alrededores de Vicuña, concentrándose allí el empacado de la fruta. Por ejemplo, los predios que pertenecen a Copequen en Montegrande y Paihuano, cosechan su uva y la trasladan a un parking central en Vicuña.

No existen unidades de frío en estos sectores por lo que la uva de mesa debe ser embalada y transportada a la brevedad a los diferentes frigoríficos de Coquimbo.

En cuanto a la infraestructura de canales, el Sector 3 cuenta con 12 canales y con 1.916,5 acciones brutas para regar 422 hectáreas, agrupando a todos los canales ubicados desde la confluencia de los ríos Cochiguaz y el Estero Derecho hasta el límite superior del pueblo de Paihuano, tanto su mantenimiento como distribución es similar a la de los canales del Sector 2.

Los canales del Sector 4 son 9, los que tienen un total de 1.001 acciones brutas para regar 294 hectáreas, agrupados desde la Comuna de Paihuano hasta la confluencia de los Río Turbio y Claro.

El estado de los canales de ambos sectores es regular. De acuerdo a los entrevistados, uno de los mayores problemas tiene relación con la seguridad del agua, ya que hay muchos canales que son de pequeño caudal y que tienen problemas de asentamiento, lo cual provoca desborde en éstos.

En los últimos años el sector ha experimentado un aumento en la superficie cultivada por la habilitación de terrenos para la producción de vid de mesa.

2. Identificación del predio.

Nombre del propietario : Copequén
Nombre del administrador : Marcelo Gómez
Nombre del entrevistado : Marcelo Gómez
Profesión : Ingeniero Agrónomo
Nombre del Predio : San Guillermo (Comuna de Paihuano)
Sector : 4
Localidad : Paihuano
Tipo de explotación : Uva de mesa de exportación

Para Copequén, el predio "San Guillermo" de 50 hectáreas, corresponde a uno de los 5 predios que conforman la unidad productiva total de 150 hectáreas que se distribuye en el valle del Elqui, pertenecientes a la empresa David Del Curto y que es administrada por su empresa filial Copequén, de modo que la maquinaria, personal y administración global, no se destina solamente a la producción de "San Guillermo". No obstante, los ingresos y gastos están bien detallados por la empresa en cada predio.

2.1. Sistema productivo imperante.

El sistema productivo imperante es la uva de mesa de exportación. La suma total de este cultivo en los 5 predios llega a las 119,05 hectáreas productivas, más 20,08 hectáreas en formación y que deberían entrar a producir la temporada 2002/2003 (Cuadro 1).

Cuadro 1. Superficie ocupada por variedad y predio de Copequén (hectáreas).

Predio	Black	Red Globe	Down	Flame	Thomp.	Perlette	Superior	Total
Hortensia	3,89	9,18	-	-	-	-	-	13,07
Las Palmas	7,02	-	6,23	5,68	5,21	-	-	24,14
Nusuco	-	-	-	9,06	7,58	4,76	-	21,40
Pimientos	-	-	-	1,68	18,52	2,03	3,24	25,47
Sn Guillermo	1,74	3,18	-	11,36	11,91	6,78	-	34,97
TOTALES	12,65	12,36	6,23	27,78	43,22	13,57	3,24	119,05

2.2. Descripción de la fuerza de trabajo

La fuerza de trabajo permanente es de 7 personas, pero este personal debe atender todos los predios de Copequén, no disponiendo de información de cuántas jornadas eran usadas exclusivamente en el Fundo San Guillermo. No obstante, en el **Cuadro 2** se entregan antecedentes del uso de la mano de obra temporal, que fue calculada sobre la base de los antecedentes proporcionados en la entrevista.

La fuerza de trabajo temporal no incluye el personal de packing, sino sólo el de cosecha y otras labores realizadas directamente en las plantas. En total suman 850 JH año.

Entre las características de la fuerza de trabajo destaca el uso de contratistas, que son personas que han montado empresas de servicio para labores agrícolas. Los contratistas disponen de una masa importante de trabajadores y buscan preferentemente las labores a "trato", que son las que pueden redituar mayores ganancias para los contratistas y sus trabajadores. El entrevistado señaló que entre los contratistas destacaba el buen desempeño de personas de Temuco, que recorren de norte a sur los predios productores de uva de mesa de exportación. También se recurre a contratistas de Vicuña y personal temporal de la zona, calificado como el menos trabajador de todos.

Cuadro 2. Distribución de Jornadas Hombre en el Fundo San Guillermo, por mes y tipo de labor realizada.

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PODA												
Thompson Seedless					16							
Red Globe					16							
Perlette					16							
Black Seedles					16							
Flame Seedless					16							
AMARRA												
Thompson Seedless					8							
Red Globe					8							
Perlette					8							
Black Seedles					8							
Flame Sedles					8							
RALEO DE FRUTA												
Thompson Seedless										60		
Red Globe										60		
Perlette										60		
Black Seedles										60		
Flame Sedles												
DESCOLE DE RACIMOS												
Thompson Seedless										7		
Red Globe										7		
Perlette										7		
Black Seedles										7		
Flame Seedless										7		
DESHOJE												
Thompson Seedless									23	23		
Red Globe									23	23		
Perlette									23	23		
Black Seedles									23	23		
Flame Seedless									23	23		
COSECHA												
Thompson Seedless	12											23
Red Globe												43
Perlette												37
Black Seedles												37
Flame Seedless												43
ACARREO												
Thompson Seedless	2											4
Red Globe												6
Perlette												6
Black Seedles												6
Flame Sedles												6
TOTAL JORNALES T. MES	14	0	0	0	120	0	0	0	115	390	0	211

2.3. Origen de la propiedad y situación legal.

Copequén está conformada por predios que eran de antiguos productores de David Del Curto, que no pudieron hacer frente a sus deudas con la empresa y tuvieron que cancelar estos compromisos con sus predios. Los 5 predios de Copequén tienen el mismo origen, siendo actualmente propiedad de la exportadora.

2.4. Descripción del Uso del suelo en la explotación.

De las 55,05 hectáreas del Fundo San Guillermo, actualmente se encuentran productivas 34,97, mientras que las restantes 20,08 se replantaron el año 2000 con las variedades Thompson (67%) y Perlette (33%). Además se ha pasado de una densidad de 4 x 4 y 4 x 3, a 4 x 2 metros en 26,58 hectáreas.

Cabe hacer notar que tan detallada descripción se debe a que el entrevistado proporcionó los antecedentes que maneja la empresa sobre superficie, variedades, rendimientos totales y rendimientos por hectárea.

2.5. Descripción de los rubros productivos.

Las distintas variedades de uva de mesa de exportación del Fundo San Guillermo se exponen en el Cuadro 3. Allí se da cuenta también de la producción total y por hectárea de todas las variedades.

Cuadro 3. Producción temporada 2001/2002 Fundo San Guillermo.

VARIEDAD	CUARTEL	PRODUCCIÓN TOTAL (cajas 8,2 kg)	SUPERFICIE (ha)	PRODUCCIÓN POR HA (cajas 8,2 kg)
Black	Cañaveral	4.267	1,52	2.807,24
	Espaldera	282	0,22	1.281,82
Promedio Black				2.044,53
Flame	9	9.373	4,89	1.916,77
	10	4.583	3,60	1.273,06
	16	8.041	2,87	2.801,74
Promedio Flame				1.997,19
Perlette	11	6.974	3,85	1.811,43
	12	5.205	2,93	1.776,45
Promedio Perlette				1.793,94
Red Globe	Angostura	6.600	3,18	2.075,47
Thompson	6	4.864	3,61	1.347,37
	15	10.231	5,43	1.884,16
	16	4.929	2,87	1.717,42
Promedio Th.				1.793,94
TOTALES		65.349	34,97	1.881,17

El manejo productivo que se realiza en las distintas variedades se describe a continuación.

- **Fertilización**

La aplicación de fertilizantes comienza en post-cosecha, retomando esta práctica una vez iniciada la brotación. En el **Cuadro 4** se muestran los elementos nutritivos utilizados y las dosis promedio para la fertilización (la recomendación es específica para cada variedad, pero sólo se obtuvo el dato general)

Cuadro 4. Kilos por hectárea de nutrientes usados en la fertilización de los parronales.

Elemento nutritivo	Unidades aplicadas en Post-cosecha	Unidades aplicadas el resto de la temporada	Unidades totales
Nitrógeno	100	180	280
Fósforo	15	45	60
Potasio	70	130	200
Calcio	20	30	50
Magnesio	15	25	40

Para determinar las dosis a aplicar se recurre a antecedentes bibliográficos, al análisis foliar, estado visual de las plantas y aplicaciones de temporadas anteriores. Los análisis foliares son realizados por una empresa española, tomando muestras en distintos estados fenológicos de la planta, tales como pinta o en flor, emitiendo recomendaciones de aplicación de fertilizantes.

- **Riego**

Para la determinación del tiempo de riego la empresa cuenta con una estación meteorológica automática, que proporciona la información de la lámina a reponer. También se realizan calicatas para determinar cuándo regar. Todas las semanas se hacen calicatas para evaluar la condición de humedad en el perfil de suelo, ver la distribución del bulbo húmedo, concentración de raíces y estado sanitario de las mismas.

Una práctica particular de este predio es el continuo desplazamiento de las mangueras de riego, tratando de inducir a las raíces a explorar mayor cantidad de suelo. Esta práctica es especialmente importante en sectores de suelo arenoso.

- **Otros manejos**

La estrategia para realizar la aplicación de Dormex es utilizar todos los tractores de Copequén en un solo fundo, para luego pasar al predio siguiente. Concluida esta labor se realiza un riego de saturación, dando inicio a la temporada de riego.

Para el desbrote se recurre a contratistas, trabajando entre ochenta y cien plantas por personas. A principios de brotación se realiza una aplicación de micronutrientes y nitrógeno vía foliar.

El programa fitosanitario comienza con aplicaciones de azufre mojable para la prevención de ataques de oidio, recurriendo a un producto específico en floración (Strobi) que posee un período prolongado de acción, lo que brinda el tiempo suficiente para realizar la aplicación de ácido giberélico.

Para el control de botritys se realiza un monitoreo, aplicándose productos químicos sólo en situaciones específicas.

2.6 Ingresos y egresos del predio.

A) Egresos

Los gastos que realiza Copequén están muy detallados por variedad y labor. No obstante, sólo se obtuvo el valor promedio gastado por hectárea, alcanzando los U\$ 8.500/ha. Esta cifra comprende todos los gastos de producción, incluidos gastos fijos y variables (directos), vale decir, personal permanente, personal temporal de terreno, administración general, gastos de electricidad, teléfono, combustible, pesticidas, asesoría, etc. Además de este costo promedio por hectárea, se cuenta con un valor muy preciso de los costos de empaçado, alcanzando U\$ 1,2 la caja embalada. Esto incluye, personal de packing, almuerzos, traslados en bus, materiales de embalaje, transporte al puerto.

El Fundo San Guillermo produjo un total de 65.349 cajas exportadas, lo que dividido por las 34,97 hectáreas productivas, arroja una producción promedio de 1.869 cajas por hectárea. Considerando el valor de U\$ 1,2 de costo de empaçado por caja, se tiene un total de U\$ 2.242 por hectárea, lo que sumado a los U\$ 8.500 como costo general, entrega un costo total por hectárea de U\$ 10.742.

Considerando un precio del dólar de \$ 660, se tiene un costo por hectárea de \$ 7.090.023, lo que multiplicado por las 34,97 hectáreas productivas, entrega un total de \$ 247.938.108 como costo directo de producción.

B) Ingresos

Los ingresos se detallan en el cuadro siguiente.

INGRESOS BRUTOS

Precio promedio por caja (US\$)	8
Producción de cajas	65.349
Ingreso total San Guillermo (US\$)	522.792
En pesos (660)	345.042.720
Ingreso por hectárea	9.866.821

C) Margen de ganancias

Los márgenes de ganancia varían de acuerdo al precio promedio realmente alcanzado, cifra que se obtuvo sólo como una referencia por parte del entrevistado. Considerando un valor de 8 dólares promedio la caja, se obtienen los márgenes que se detallan en el cuadro siguiente (expresados en pesos y considerando un precio del dólar de \$660).

Ingreso total	Ingreso/ha	Costo total	Costo/ha	Margen total	Margen/ha
345.042.720	9.866.821	247.938.108	7.090.023	97.104.612	2.776.798

Por otra parte, el entrevistado expresó que como empresa buscaban un margen mínimo de ganancia neta de U\$ 2/caja, lo que arrojaría \$ 2.466.705 por hectárea, muy similar a lo estimado.

Si se extrapolan estos valores a Copequén en su conjunto (119,05 hectáreas productivas), se tiene un margen de ganancias de \$ 330.577.754 al año.

A modo de comentario se indicó en la entrevista que las replantaciones y aumento de densidad, así como nuevas estrategias productivas, están orientadas a entregar mayores rendimientos por hectárea, con el consecuente aumento del margen de utilidad.

2.7. Comercialización.

La comercialización es realizada por la exportadora David Del Curto, no fue posible recopilar más información.

Estudio de caso 10: Caracterización de Explotación Pequeña vinculada a la producción de hortalizas ubicada en el sector de Vicuña.

1. Descripción del entorno.

1.1. Clima y suelos

Geográficamente se encuentra ubicado en la zona media del estudio, cubriendo toda el área entre la confluencia de los ríos Turbio y Claro (Rivadavia) hasta aguas arriba del Embalse Puclaro.

Por encontrarse en la zona media del valle, se caracteriza por ser uno de los sectores que posee un alto potencial productivo de riego, debido principalmente a la intensa radiación solar que recibe durante la estación de crecimiento.

El régimen térmico se caracteriza por una temperatura media anual de 15,8°. La temperatura mínima absoluta es de - 2,0 °C durante los meses de junio-agosto. Las precipitaciones alcanzan los 82,4 mm al año y la Humedad Relativa media anual es de un 65%. La evaporación de bandeja alcanza los 2.100 milímetros al año.

Los suelos constituyen terrenos planos o de lomaje suave, existe una textura media (franco a franco-arcilloso) y el pH llega hasta 8,1. En general se caracterizan por poseer una aptitud para el cultivo de vides, aptitud que está estrechamente reflejada en el uso actual de la tierra.

1.2. Red de Servicios

El sector de Vicuña constituye un centro urbano y turístico, en consecuencia, los servicios básicos son bastante accesibles para la población: red eléctrica, agua potable, educación, salud, correo, bancos, medios de comunicación (teléfono, televisión, radio), e incluso Municipalidad, además de poseer una importante actividad turística durante el año, hoteles y restaurantes.

1.3. Infraestructura

La red vial que permite el acceso a este sector, esta determinado por la arteria 41 internacional como la principal vía de acceso, encontrándose en buenas condiciones.

También existen una serie de caminos secundarios, pavimentados o de tierra, que permiten el acceso a los diferentes pueblos de la zona.

En lo que respecta a infraestructura de apoyo a los productores del sector, se destaca la participación que tienen las empresas exportadoras y pisqueras, a través de las que los agricultores adquieren insumos agrícolas.

No existen frigoríficos que den apoyo al gran número de pakings de vid de mesa que existe en el sector, por lo que la fruta debe ser trasladada rápidamente a Coquimbo.

En cuanto a la infraestructura de canales, esta zona cuenta con 35 canales y una captación, pero solamente existen 30 bocatomas por el hecho de encontrarse algunas unificadas.

El recurso hídrico es entregado, en la mayoría de los casos, por medio de compuertas que en gran número son metálicas.

El estado de los canales es bueno, el mantenimiento por lo general es 2 veces al año y que consiste en una limpia, pudiendo realizarse una tercera si fuera necesario.

2. Identificación del predio

El agricultor entrevistado corresponde al señor Juan Carlos Duran, posee tres predios llamados "La puntilla", de la zona de Diaguitas, "Las Delicias" de Vicuña, y la parcela del "Peralillo", todas estas se encuentra en la comuna de Vicuña, regados por los canales la puntilla, molino de rivera, y el peralillo.

2.1. Recursos de la explotación

La producción se desarrolla en los tres predios nombrados anteriormente, que suman un total aproximado de 2 hectáreas, de esta superficie, sólo 0,6 hectáreas son cultivadas.

Toda la producción que realiza este agricultor es bajo invernadero. En el predio de Diaguitas, con una superficie total de 2.500 m², sólo se cultivan 1.000 m², el resto corresponde a una edificación que es la casa de la familia y que actualmente ocupan para vivir, más un pequeño huerto y patio. El predio de Vicuña comprende una casa antigua y en donde existe un total de 2.500 m² de invernadero, y por ultimo, la parcela de Peralillo con 2.500 m² bajo plástico.

2.2. Sistema productivo imperante

La actividad económica-productiva que representa este predio, se desarrolla sobre la base de la agricultura, especialmente dedicada al rubro de tomate bajo invernadero.

Su recurso financiero para desarrollar la actividad se deriva principalmente de capital y crédito, este último otorgado por INDAP. Según lo expresado por el agricultor, todos los años pide crédito y lo paga, agregando que es muy complicado que actualmente pudiese trabajar sin subsidios ni créditos. Como subsidio recibe la Asistencia Técnica, correspondiéndole a él pagar un 20% del monto total.

En cuanto a la maquinaria y herramientas disponibles en la explotación, se registró la siguiente: un roto bator y una maquina para desinfecciones de 100 litros con motor.

2.3. Descripción de la familia y fuerza de trabajo.

La familia Durán, esta compuesta por 5 personas: Don Juan Carlos Durán: Jefe de hogar, de 42 años, quien esta a cargo de los predios, se encuentra con un nivel de educación universitaria incompleta.

María de Durán: Dueña de casa, de 37 años, actualmente además de ser la dueña de casa, se está involucrando en la actividad agrícola, ayudando a Don Juan Carlos en diferentes actividades del predio de Diaguitas. Posee un nivel de educación universitaria incompleta.

Este matrimonio tiene 3 hijos, con edades de 18, 9 y 4 años, el primero de ellos estudia en la universidad, el que le sigue esta en la educación básica y el último debido a su edad todavía no va al colegio.

2.4. Origen de la propiedad, situación legal y evaluación de la misma.

Las 3 superficies donde se trabaja están arrendadas, siendo la finalidad seguir con el contrato en caso de finalizar algún de estos. El predio de Diaguitas pertenece a la madre de su esposa, el de Vicuña a su madre y el de Peralillo a una tercera persona.

2.5. Descripción del Uso del suelo en la explotación.

Comprenden 3 superficies ubicadas, en el sector de Diaguitas con 1.000 m², Vicuña 2.500 m² y Peralillo con 2.500 m² (que corresponden a superficie cultivadas), el principal cultivo desarrollado es tomate en invernadero.

2.6. Descripción de los rubros productivos.

El principal cultivo explotado en los tres predios es el tomate, tanto bajo plástico como al aire libre.

En general se llevan a cabo labores de fertilización, control de plagas y enfermedades, riego por cinta y se recibe asistencia técnica a través del consultor Jorge Rivera.

El manejo cultural con que se explota este cultivo se señala a continuación:

Plantación: Se realiza dos temporadas de cultivo al año, plantando en la primera temporada a mediados de febrero y la próxima en septiembre.

Origen de las Plantas: Las semillas son certificadas, y el agricultor solicita los servicios externos del fundo el arenal (Ulises Contador), para confeccionar los almácigos, con un costo de 11 pesos por planta para el agricultor.

Fertilización: Se trabaja con un programa de fertilización confeccionado por la asistencia técnica de INDAP, con tablas para 15 días. El agricultor manifiesta que a pesar de tener esta pauta no la realiza en un 100% , por lo tanto le da una importancia a factores como estado de la planta, textura del suelo, cantidad de materia orgánica, para determinar la dosis aplicar.

El tipo de fertilizante utilizado son mezclas (Ultrasol), o también recurren a la urea, sulfato de potasio, nitrato de potasio.

El agricultor al inicio de cultivo realiza una aplicación base con fósforo monoamónico y guano de caballo para preparar las camas.

Utiliza también ácido fosfórico con la finalidad de bajar el pH.

Control de Plagas y enfermedades: Al termino de la temporada aplica formalina para desinfectar el suelo (incluidas las matas de tomate). Las desinfecciones para plagas y enfermedades las realiza en forma preventiva cada 7 a 10 días, existiendo constantemente un monitoreo en forma visual.

Control de malezas: se realiza tratamientos químicos en forma preventiva.

Riegos: Principalmente el riego es por cinta al comienzo del cultivo. Se realiza una saturación de suelo y posteriormente se riega cada 2 días, con un tiempo de 2 o 3 horas. Para determinar la frecuencia utiliza el sistema de calicatas.

2.7. Ingresos y egresos del predio.

Costos de producción correspondiente a 2.500 m2 de invernaderos, que trabajó la temporada 2000-2001.

INVERSIÓN 2000

Costos construcción invernadero (materiales e insumos)	6.000.000
Costos fijos (derechos, agua, luz, teléfono)	648.000
TOTAL	6.648.000

OPERACIÓN 2000

Costos de producción 1ª temporada	1.500.000
Costos de producción 2ª temporada	1.500.000
Costos fijos (derechos, agua, luz, teléfono)	648.000
TOTAL	3.648.000

INGRESOS 2000

1ª y 2ª Temporada 2000	10.000.000
TOTAL	10.000.000

SALDO 2000

Costos de inversión	6.648.000
Costos de producción 1ª y 2ª temporada	3.648.000
Ingresos	10.000.000
SALDO	-296.000

EGRESOS 2001

Costos de producción 1ra temporada	1.500.000
Costos de producción 2da temporada	1.500.000
Costos fijos (derechos, agua, luz, teléfono)	648.000
TOTAL	3.648.000

INGRESOS 2001

1ª Temporada 2001	4.000.000
2ª Temporada 2001	2.000.000
TOTAL	6.000.000

*(Producción por temporada 1.500 cajas con un precio que varía entre \$2000- \$5.000).

SALDO 2001

Coûtos de producción 1ª y 2ª temporada	3.648.000
Ingresos	6.000.000
SALDO	2.352.000

Si se extrapola el saldo del año 2001 al resto de las explotaciones (3.500 m² más), se tendría un ingreso total al año de \$ 5.644.800, lo que arroja un promedio mensual de \$ 470.400.

Jornadas hombre por mes

Superficie: 2.500 m².

Fecha de plantación el 15 de febrero

Cosecha: fines de mayo a agosto

LABORES	Ene.	Feb.	Marz	Abril	Mayo	Jun	Jul	Ago
Plantación		4						
Amarra			1					
Guía			1	1	1			
Desbrote			2	2	2	2	2	2
Polinización			4	4	4	4	4	2
Desinfecciones			4	4	4			
Fertirrigación		1	1	1	1	1	1	1
Cosecha					3	3	3	3
Total	0	5	13	12	15	10	10	8

2.8. Existencia de herramientas y equipos.

Para el desarrollo de su actividad agrícola, cuenta con las siguientes máquinas un Rotovator (incluye un camallonero) y cuenta también con una máquina desinfectadora (marca levera) de 100 lts (con motor).

En determinadas labores en que necesite alguna maquinaria las arrienda.

2.9. Comercialización.

La gestión de venta la efectúa principalmente con un comerciante, que destina el 99% de la producción a los mercados mayoristas de Santiago, el resto de la producción tiene venta en el predio a comerciantes del sector.

De acuerdo a lo informado por el agricultor el 80% de la producción corresponde a tomate de primera.

Una de las aspiraciones reiteradas por el agricultor fue la de contar con una bodega en la feria La Palmera de La Serena, que podría financiar el Gobierno y ser operada y pagada por varios otros pequeños productores de tomate del sector, haciendo referencia a Tomás Pizarro (Primores de Elqui). Considerando que la bodega debe estar operativa todo el año, señaló que sería cosa de programar cultivos para toda época.

Estudio de caso 11: Caracterización de un Pequeño Productor de Uva Pisquera ubicado en el sector de Vicuña.

1. Descripción del entorno.

1.1. Clima y suelos.

La Zona Media corresponde geográficamente a toda el área que se extiende desde la localidad de Rivadavia donde confluyen los ríos Turbio y Claro hasta aguas arriba del Embalse Puclaro casi a la altura de la localidad de El Tambo.

De acuerdo a los datos recopilados en el Diagnóstico Cuantitativo esta zona es la que posee un mayor potencial productivo vinculado fuertemente a sus buenas condiciones de radiación y temperatura.

El régimen térmico se caracteriza por una temperatura media anual de 15.8° C. La temperatura mínima absoluta alcanza los -2.0° C durante los meses de Junio y Agosto. Las precipitaciones alcanzan los 82.4 mm al año y la humedad relativa media anual es de un 65%. La evaporación de bandeja alcanza los 2.100 milímetros al año.

Los suelos ubicados en este sector están conformados por terrenos planos o de lomaje suave, las texturas predominantes corresponden a suelos con una textura media (franco a franco arcillosa), con valores de pH que se aproximan a 8.1. En general la Zona Media se caracteriza por poseer una aptitud para el cultivo de vides, aptitud que está estrechamente reflejada en el uso actual de la tierra.

1.2. Red de servicios.

Debido a que el sector de Vicuña hoy en día constituye un importante centro urbano y turístico, el acceso a los servicios básicos ha mejorado bastante: En general se cuenta con servicios de electricidad, agua potable, educación, salud, correo, bancos y adecuados medios de comunicación y transporte.

1.3. Infraestructura.

La red vial que permite el acceso a este sector posee como principal arteria la Ruta Internacional D-41 encontrándose en buenas condiciones de mantención. En la zona también se registra una importante cantidad de caminos secundarios pavimentados o de tierra que facilita el acceso a los diversos pueblos aledaños.

En lo que se refiere a los servicios de comunicación y transporte se toman bastante expeditos tanto a partir de la infraestructura vial como a la red de servicios de telefonía existentes en el sector.

En relación con la infraestructura de canales esta zona cuenta con 35 canales y una captación, debido a que se han registrado algunas unificaciones de estos canales hoy en día solo existen 30 bocatomas. El número de acciones brutas que dispone el sector alcanza a las 5992,37 acciones.

De acuerdo a la opinión del entrevistado es necesario llevar a cabo algunas reparaciones en lo concerniente a la red de distribución de agua en el sector, especialmente en aquellos casos en que el trazado del canal atraviesa por localidades pobladas ya que el nivel de contaminación que se registra en estos puntos es muy alto como consecuencia de la excesiva descarga de desechos sobre el agua. En estos puntos se debería evaluar la posibilidad de ejecutar proyectos para entubar el canal. A su vez considera que es importante continuar con los proyectos destinados a aumentar los tramos revestidos.

El entrevistado señala que sería importante apoyar alguna iniciativa orientada a generar una industria elaboradora de Fruta Seca y/o Conservas. Antiguamente este sector se caracterizaba por deshidratar importantes cantidades de durazno las que se comercializaban en el Norte del país.

2. Identificación del predio.

Propietario : LUIS RENE MENA BARRALES.
Encuestado : LUIS RENE MENA BARRALES
Agricultor : LUIS RENE MENA BARRALES
Rol del predio : 312 - 14
Localidad : Localidad de El Durazno.
Distancia : 52 kilómetros de La Serena.
Teléfono o radio : En este sector existe buena disponibilidad de medios de comunicación. Se registran señales de radio, televisión y telefonía.
Organizaciones : Existen Comunidades de agua, Junta de Vecinos.

2.1. Origen de la propiedad, situación legal y evolución de la misma.

La propiedad fue adquirida por parte de su madre, la cuál al fallecer la dejó a disposición de los dos hermanos que integraban la familia, el hermano mayor le otorgó total autorización para que explotara el predio, hecho que hizo efectivo desde hace algunos años luego de su jubilación como profesor. La plantación de uva pisquera se llevó a cabo durante el año 1984 alentado por un crédito de INDAP iniciando de esta forma el reemplazo del antiguo huerto frutal que existía en el predio. Posteriormente a partir del año 1991 se acogió al Programa de Renovación de Plantas impulsado por Capel para establecer variedades nobles.

Hoy en día el predio se encuentra a nombre de los dos hermanos a partir de la herencia dejada por su madre. Las perspectivas que posee respecto a la explotación no son muy alentadoras, cree que en función de la crisis que experimenta la industria pisquera en la zona no habrá una solución a un corto plazo, por las conversaciones que ha sostenido con parte de su familia el destino más probable del predio luego de su muerte es el de constituirse en un lugar de descanso familiar.

2.2. Recursos productivos de la explotación

La explotación está integrada por 1 predio que posee una superficie de casi 2 hectáreas. En este predio se encuentra la casa habitación que alberga a la familia ocupando una superficie de casi 0.5 hectáreas.

Los recursos financieros utilizados para el ejercicio de la actividad agrícola provienen mayoritariamente de capital propio, el que muchas veces forma parte de los ingresos que percibe por concepto de jubilación.

La explotación cuenta con un total de 2.25 acciones de las cuáles 1.1 pertenecen al canal Pencas mientras que 1.15 acciones pertenecen al canal El Rincón.

El uso del suelo al interior del predio es el siguiente:

- Moscatel de Alejandría y Austria = 1.5 hectáreas.
- Paltos = 15 árboles de palto chileno (Variedades Mexícolas)
= 30 árboles de palto Hass con Edranol.

En la explotación no se registró la existencia de animales.

En cuanto a la existencia de maquinaria, equipos y herramientas, el predio cuenta con lo siguiente:

Maquinaria	Cantidad	Valor (\$)
Pulverizadora de espalda	1	48.000
Pulverizadora de carretilla (Fabricio Lévera)	1	110.000
Camioneta cabina simple bencinera año 1990	1	2.000.000
TOTAL	-	2.158.000

La explotación posee un capital aproximado de \$13.508.000 según los siguientes valores:

Item	Valor (\$)
1.5 hectáreas de terreno cultivable con riego tecnificado (\$3.000.000 há)	4.500.000
2.25 acciones de agua. (\$600.000 c/u)	1.350.000
Casa Habitación	5.500.000
Maquinaria, herramientas y equipos	2.158.000
TOTAL	13.508.000

2.3. Descripción de la familia y fuerza de trabajo.

La familia Mena Guerrero está integrada por:

- Luis René Mena Barrales: Jefe de hogar, agricultor con 68 años de edad, profesor jubilado, hoy en día se encarga de ejecutar la gran mayoría de las labores que exige su predio y de tomar las decisiones administrativas. Se encuentra todo el tiempo en el predio.
- Elsa Guerrero: Esposa y dueña de casa de 66 años de edad, se encarga exclusivamente de las labores domésticas.

- Alejandra Mena Guerrero: Hija de 33 años, profesional del área social, hasta el año pasado se desempeñaba en la localidad de Pisco Elqui. Hoy en día se encuentra sin trabajo, actualmente vive en el predio.
- Drina Cifuentes Mena: Nieta de tan solo 14 años, actualmente cursa el primer año de enseñanza media en la ciudad de Vicuña. Vive en el predio

La fuerza de trabajo de la explotación se encuentra conformada por el agricultor, el Sr. Luis Mena asumiendo gran parte de las labores que requiere el cultivo. Durante la época de poda y cosecha se contrata una o dos personas y se paga por el día de trabajo.

2.4. Descripción de los rubros productivos.

- Vid Pisquera.

La plantación está integrada por 1.5 hectáreas de uva pisquera de las variedades Moscatel de Alejandría y Moscatel de Austria bajo un marco de plantación de 3m X 3m.

Las plantas correspondientes a la variedad Moscatel de Austria poseen una edad de 9 años mientras que las de variedad de Moscatel de Alejandría poseen tan solo 4 años de edad. El sistema de conducción corresponde al de Parronal Español. La plantación se riega en forma tecnificada a través del método de riego por goteo cuya implementación fue posible a través de un Bono de Riego Campesino suministrado por INDAP. Hoy en día el riego se ejecuta en forma gravitacional ya que no está en condiciones de asumir los costos de operación por concepto de energía eléctrica. El control de malezas se lleva a cabo en forma química mediante el uso de herbicidas en forma localizada a partir de septiembre hasta enero. El uso de pesticidas y fungicidas solamente se lleva a cabo en forma preventiva y curativa mediante las indicaciones de los técnicos de Capel.

La fertilización se lleva a cabo a través del riego tecnificado tomando como pauta un programa de fertilización que ha ido ajustando de acuerdo a su experiencia. Hace años que no realiza análisis de suelo y utiliza como productos principales urea, nitrato de potasio, ácido fosfórico y ultrasol crecimiento. Además durante el receso invernal aplica 120 sacos de guano de cabra.

De acuerdo a la edad de las plantas, tipo de manejo y el clima registrado en el sector la cosecha por lo general se realiza durante la primera quincena de marzo. La temporada anterior el rendimiento total fue de 45.000 kilos grado. El rendimiento promedio por hectárea se encuentra en torno a los 30.000 kilos grados.

- Paltos.

El predio cuenta con un total de aproximadamente 15 paltos pertenecientes a la variedad Mexicola (Palto chileno) con una edad promedio de 30 años y aproximadamente 30 plantas de las variedades Hass y Edranol como polinizante con una edad de 2 años.

Los árboles de Hass se encuentran distribuidos en el parrón intercalados hilera por medio.

De acuerdo a lo señalado por el agricultor sobre ellos no se realiza ningún tipo de manejo fitosanitario, en ocasiones se les aplica algo de fertilizante. Los árboles de la variedad Hass se riegan con el mismo riego por goteo diseñado para el parrón y los árboles de palto chileno se riegan por tazas.

Los paltos Hass aún no entran en producción y la producción de paltos chilenos no se contabiliza ya que se vende entre los conocidos.

2.5. Ingresos y egresos del predio.

De acuerdo o manifestado por el entrevistado la totalidad de los ingresos con que cuenta la familia provienen de la actividad agrícola y una jubilación.

A) INGRESOS ANUALES (Temporada 00/01)

Los ingresos anuales recibidos provienen del rubro de la uva Pisquera y los paltos y de una jubilación que percibe el dueño de casa. Para el caso de la uva Pisquera se desglosa la producción total en diferentes precios según la variedad (precios mensuales), para el caso de Moscatel de Alejandría, conocida como rosada pastilla, a un precio de \$5 pesos el kilo lo que equivale a una producción de 30.000 kilos grado y la variedad Moscatel de Austria a un precio de \$4.2 pesos el kilo que equivale a una producción de 15.000 kilos grado.

Por concepto de jubilación el entrevistado percibe un total de \$2.040.000 al año.

Items	Valor (\$)
1.5 há. De Uvas Pisquera (45.000 kilos)	\$ 2.556.000
15 árboles de palto chileno	\$1.000.000
Subtotal ingreso (1.5 há)	\$3.556.000
Jubilación	\$2.040.000
Subtotal	\$2.040.000
TOTAL INGRESO	\$5.596.000

B) EGRESOS ANUALES (Temporada 00/01)

B1. Costos Fijos.

Items	Valor (\$)
Pago de Contribuciones	18.000
Pago de Derechos de Agua	39.600
Gastos Contables	96.000
Electricidad	270.000
Agua Potable	240.000
Teléfono	240.000
Bencina	480.000
TOTAL	1.383.600

B2. Alimentación y Medicina del grupo familiar.

De acuerdo a lo manifestado por el entrevistado el monto necesario para alimentar a la familia asciende a los \$80.000 mensuales lo que representa un valor anual de \$960.000.

Y por concepto de medicinas asciende a un total de \$60.000 mensuales lo que significa anualmente a un costo de \$720.000

B3. Créditos.

Posee un crédito externo que abarca la suma de \$25.000 al mes, lo que al año alcanza la suma de \$ 300.000.

B4. Costos de Producción.

a. **Insumos:** De acuerdo a los datos proporcionados por el entrevistado el costo de producción estimado tomando en cuenta todos los insumos utilizados en la temporada son los siguientes:

Rubro	Costo por Hectárea	Costo Total
Uva Pisquera	326.322	489.483
Palto	S/i	S/i
TOTAL		489.483

b. **Mano de Obra:** La mano de obra vinculada con las labores a trato son las siguientes:

Labor	\$ Unitario	Cantidad	Total (\$)
Poda y Amarra	5000	24	120.000
Cosecha y Acarreo	5000	12	60.000
TOTAL	-	-	180.000

c. **Servicio de Transporte:**

Al momento de la cosecha utiliza su propio vehículo para transportar la uva, como promedio gasta un total de \$100.000. por este concepto.

C) UTILIDAD ANUAL (Temporada 00/01)

Item	Valor (\$)
INGRESO TOTAL	\$5.596.000
EGRESO TOTAL	\$4.033.083
UTILIDAD	\$ 1.562.917

Flujo de caja (Expresado en miles de pesos – M\$)

INGRESOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
A. Ingresos Intraprediales												
Venta uva a la Cooperativa	213	213	213	213	213	213	213	213	213	213	213	213
Venta uva a Supermercado	-	-	376.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Venta uva en el sector	-	-	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Venta de paltos	-	-	333.3	333.3	333.3	-	-	-	-	-	-	-
B. Ingresos Extraprediales												
Jubilación	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170
EGRESOS												
Costos Fijos	115.3	115.3	115.3	115.3	115.3	115.3	115.3	115.3	115.3	115.3	115.3	115.3
Jornales externos	-	-	60	-	-	120	-	-	-	-	-	-
Transporte de la uva	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación familiar	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Medicinas	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Insumos productivos	-	-	120.1	120.1	120.1	120.1	-	-	-	-	-	-
SALDO	127.7	127.7	605.5	340.9	340.9	-112.4	127.7	127.7	127.7	127.7	127.7	127.7

2.6. Comercialización

Del total de la producción de vid pisquera, casi 600 kilos se vendieron en el predio a lugareños a un precio promedio de \$80 por kilo, unos 3.200 kilos se entregó al Supermercado Deca de La Serena a un precio de \$118 por kilo y 45.000 kilos grado se entregaron a la Agroindustria Regional específicamente a la Cooperativa Pisquera Capel en su planta de Vicuña.

Bajo este sistema cada cooperado entrega su producción por la cuál posteriormente recibe una liquidación en forma mensual durante toda la temporada. El resultado económico de esta transacción está en función de la cantidad de kilos brutos entregados, el cuál se traduce en un rendimiento de kilos grado ya que la Cooperativa premia bonificando la producción según la variedad de uva, el contenido de sólidos solubles y el estado sanitario de la materia prima.

Durante los últimos años el sector pisquero ha experimentado una serie de problemas vinculados con la rentabilidad de su actividad, lo que se ha traducido en una serie de medidas administrativas y operacionales que han repercutido negativamente entre los agricultores. En primer lugar los precios pagados por el producto han disminuido notoriamente siendo en la actualidad del orden de los \$60 pesos por kilo al año, es decir unos \$5 por kilo en forma mensual. Antiguamente la producción proveniente de variedades nobles moscatelizadas se bonificaban en un 100%, mientras que hoy en día se está negociando una bonificación entre un 40 y 50%. Por último a partir de la temporada anterior se vienen aplicando cuotas de recepción de fruta, la que corresponde al volumen promedio entregado por cada cooperado en las últimas tres temporadas, esto ha hecho de que gran parte de los productores queden con una cantidad importante de fruta sin poder comercializarla. De acuerdo a lo manifestado por el entrevistado todas estas medidas van en contra de los agricultores, especialmente de los más pequeños, quienes debido a su menor producción y menor disponibilidad de capital son incapaces de competir con los productores de mayor tamaño quienes manejan un mayor volumen de fruta, lo que les permite obtener un cierto margen de ganancia aún con precios bajos, esto último contrario al espíritu cooperativista con que fue creada la organización.

2.7. Comentarios y consideraciones.

Si este agricultor contara solamente con los ingresos generados a través de la industria pisquera sin duda que su flujo de caja anual se vería muy ajustado con respecto a su nivel de gastos. Como estrategia ha logrado introducir algunos cultivos complementarios como por ejemplo el palto, hoy en día cuenta con el palto chileno que le permite percibir ingresos durante los meses próximos a la cosecha lo que le ayuda a solventar el costo de la mano de obra contratado en forma externa. Además cuenta con otra variedad de palto (Hass) que una vez que entre en producción le permitirá percibir ingresos durante los meses primaverales y de esta manera estabilizar su flujo de caja anual. Esta lógica productiva puede ser considerada al momento de establecer y fomentar nuevas alternativas productivas de reconversión para este tipo de agricultores.

Estudio de caso 12: Caracterización de un Pequeño Productor de Uva de Mesa para Exportación ubicado en el sector de Vicuña.

1. Descripción del entorno.

1.1. Clima y suelos.

La Zona Media corresponde geográficamente a toda el área que se extiende desde la localidad de Rivadavia donde confluyen los ríos Turbio y Claro hasta aguas arriba del Embalse Puclaro casi a la altura de la localidad de El Tambo.

De acuerdo a los datos recopilados en el Diagnóstico Cuantitativo esta zona es la que posee un mayor potencial productivo vinculado fuertemente a sus buenas condiciones de radiación y temperatura.

El régimen térmico se caracteriza por una temperatura media anual de 15.8° C. La temperatura mínima absoluta alcanza los -2.0° C durante los meses de Junio y Agosto. Las precipitaciones alcanzan los 82.4 mm al año y la humedad relativa media anual es de un 65%. La evaporación de bandeja alcanza los 2.100 milímetros al año.

Los suelos ubicados en este sector están conformados por terrenos planos o de lomaje suave, las texturas predominantes corresponden a suelos con una textura media (franco a franco arcillosa), con valores de pH que se aproximan a 8.1. En general la Zona Media se caracteriza por poseer una aptitud para el cultivo de vides, aptitud que está estrechamente reflejada en el uso actual de la tierra.

1.2. Red de servicios.

Debido a que el sector de Vicuña hoy en día constituye un importante centro urbano y turístico, el acceso a los servicios básicos ha mejorado bastante: En general se cuenta con servicios de electricidad, agua potable, educación, salud, correos, bancos y adecuados medios de comunicación y transporte.

1.3. Infraestructura.

La red vial que permite el acceso a este sector posee como principal arteria la Ruta Internacional D-41 encontrándose en buenas condiciones de mantención. En la zona también se registra una importante cantidad de caminos secundarios pavimentados o de tierra que facilita el acceso a los diversos pueblos aledaños. Según se pudo constatar con el entrevistado el gran problema está presente en las entradas a los pueblos ya son muy estrechas o bien durante la temporada estival debido a la gran afluencia de turistas que transitan por el sector experimentan un notorio deterioro.

En relación con la infraestructura de canales esta zona cuenta con 35 canales y una captación, debido a que se han registrado algunas unificaciones de estos canales hoy en día solo existen 30 bocatomas. El número de acciones brutas que dispone el sector alcanza a las 5992,37 acciones.

De acuerdo a la opinión de Don Mariano el estado de conservación de los canales es bastante bueno considerando que gran parte de ellos son bastante antiguos, sin embargo sería bastante conveniente emprender algún tipo de proyecto que pudiese contribuir a

revestir parte de la infraestructura de distribución ya que de acuerdo a estudios que él conoce bajo algunas situaciones se están registrando pérdidas de conducción del orden de un 40%.

2. Identificación del predio.

Propietario : LUZ MARIA RODRIGUEZ URQUIETA.
Encuestado : MARIANO ELISEO RODRIGUEZ URQUIETA.
Agricultor : MARIANO ELISEO RODRIGUEZ URQUIETA,
Rol del predio :
Localidad : Localidad de Peralillo, Comuna de Vicuña.
Distancia : 55 kilómetros desde La Serena.
Teléfono o radio : En el sector se cuenta con señales de radio, televisión y acceso a teléfonos.
Organizaciones : Existen Comunidades de agua, Junta de Vecinos

2.1. Origen de la propiedad, situación legal y evolución de la misma

El entrevistado comenzó a trabajar en el predio a partir del año 1974, luego que se viera imposibilitado de continuar ejerciendo su labor de profesorado. En esta época los terrenos pertenecían a su madre y se hizo cargo de algunas funciones administrativas.

En el año 1978 el predio se comienza a plantar con uva de mesa para exportación luego de haber trabajado históricamente el predio con hortalizas.

A partir de la muerte de su madre asume el control de la Sucesión a través de un mandato proporcionado por los otros hermanos.

2.2. Recursos productivos de la explotación

La explotación está integrada por 5 predios que se distribuyen en varias localidades dentro de la zona los que se dedican a la producción de uva de mesa para la exportación totalizando una superficie de casi 12 hectáreas. El primer predio denominado Rosario I posee una superficie total de 2.2 hectáreas, El Quiscal con una superficie de casi 1.7 hectáreas y Trinidad Ponce Lote B1 que posee una superficie de 2.2 hectáreas se encuentran ubicados en la localidad de Peralillo. La Hijueta 1 con una superficie de 2 hectáreas se ubica en la localidad de San Isidro. La quinta propiedad denominada Casa Blanca se ubica próxima a la ciudad de Vicuña en los alrededores de Mamayuca y posee una superficie de casi 3.5 hectáreas.

Los recursos financieros utilizados para el ejercicio de la actividad agrícola provienen mayoritariamente de los créditos otorgados por la empresa exportadora con la cuál posee el contrato de venta, sus montos se descuentan a partir de la liquidación de venta del producto.

La explotación cuenta con un total de 20 acciones pertenecientes a los canales de El Rincón y Pencas.

El uso del suelo al interior de los predios es el siguiente:

- Thompson Seedlees : 2.2 hás. (Rosario I) y 3.5 hás. (Casa Blanca)
- Flame Sedles : 2.1 hás. (Trinidad Ponce Lote B1) y 2.0 hás. (Hijuela 1)
- Black : 1.5 hás. (El Quiscal)

En la explotación no se registró la existencia de animales. Todas las labores se llevan a cabo en forma mecánica con el uso de maquinaria propia.

En cuanto a la existencia de maquinaria, equipos y herramientas, el predio cuenta con lo siguiente:

Maquinaria	Cantidad	Valor (\$)
Tractor John Deere de 1977	1	1.200.000
Pulverizador de barra	1	1.300.000
Pulverizador turbo	1	1.588.000
Bombas Pulverizadoras de Espalda	4	152.000
Arado de clavos	1	500.000
Rastra	1	470.000
Tiller	1	450.000
Pala Niveladora	1	850.000

La explotación posee un capital aproximado de \$65.930.000 según los siguientes valores:

Item	Valor (\$)
11.6 hás. de terreno cultivable bajo riego (\$2.700.000 há)	31.320.000
20 acciones de agua.	18.000.000
Casa Habitación	2.100.000
Galpón de casi 200 m ² habilitado como packing	8.000.000
Maquinaria, herramientas y equipos	6.510.000
TOTAL	65.930.000

2.3. Descripción de la familia y fuerza de trabajo.

En este caso particular la forma de tenencia de la tierra corresponde a una Sucesión. Bajo esta figura legal los beneficiarios de la explotación por derecho son todos los hermanos que pertenecen a esta sucesión. Sin embargo por medio de un poder emitido por las dos hermanas restantes se ha encargado la administración de los predios al único hermano miembro. Las dos hermanas viven fuera de la localidad y es justamente el hermano y su familia quiénes son los beneficiarios directos de la explotación.

De esta forma la familia está integrada por:

- Mariano Rodríguez Urquieta: Hermano menor de la Sucesión con 55 años de edad, profesor, hoy en día agricultor encargado de administrar el trabajo en cada uno de los predios, es él quién toma las decisiones productivas. Se encuentra todo el tiempo en los predios. Es profesor de Enseñanza Básica.
- Sara Rojas: Esposa y dueña de casa de 40 años de edad, se encarga mayoritariamente de las labores domésticas, en forma complementaria realiza labores agrícolas vinculadas con la explotación de un invernadero de claveles junto a otras mujeres del sector por medio de un Programa INDAP-PRODEMU.
- Angélica Rodríguez Rojas: Hija única de 15 años, hoy en día se encuentra estudiando en la ciudad de La Serena, se encuentra en el predio el fin de semana.

La fuerza de trabajo de la explotación se encuentra conformada por el agricultor, el Sr. Mariano Rodríguez asumiendo la labor de administrador más 6 trabajadores permanentes encargados de ejecutar las diversas faenas vinculadas al manejo del cultivo por un salario fijo.

Durante algunos periodos del año se contratan bajo un sistema de trabajo a trato algunos trabajadores para que apoyen la ejecución de labores puntuales como por ejemplo: La poda y amarra. Durante la cosecha se incorpora un número importante de trabajadores temporeros para labores en terreno y packing que durante la época de mayor demanda alcanzan las 40 personas.

Los trabajadores temporeros por lo general son personas de la misma localidad quienes quedan bajo la supervisión de uno de sus trabajadores permanentes.

2.4. Descripción de los rubros productivos.

- **Vid de mesa.**

La distribución de las superficie pertenecientes a cada una de las variedades al interior de la explotación es la siguiente: Existen casi 2.2 hectáreas que corresponden a Thompson Seedlees con plantas que tienen una edad próxima a los 24 años. La avanzada edad de estas plantas llevó a que se realizara hace dos temporadas una poda corta para la renovación de la planta. Según palabras del propio agricultor esta práctica fue bastante positiva incrementando el vigor y productividad de las plantas. Existe también una superficie de 3.5 hectáreas con esta variedad que posee plantas con 14 años de edad.

Las casi 4 hectáreas destinadas con la variedad Flame Seedlees poseen plantas cuya edad oscila entre los 11 y 13 años mientras que la variedad Black Seedlees posee las plantas más jóvenes con 8 años de edad.

Las plantas provienen en su totalidad de vivero. El sistema de conducción de las plantas corresponde al sistema tradicional de Parronal Español con marcos de plantación de 2.5X2.5, 3X2.5 y 3X3 metros. El riego de las plantas se lleva a cabo a través de equipos de riego por goteo, introduciéndose normalmente la práctica de fertirrigación.

El manejo agronómico del cultivo se lleva a cabo con el apoyo de asesoría que brinda el equipo técnico de la exportadora en base a visitas periódicas en terreno y la entrega de guías de poda, programas de fertilización, programas de riego, calendarización de labores, programas fitosanitarios y de control de maleza. Los agroquímicos empleados en la explotación corresponden a los productos indicados bajo las normas internacionales de calidad (ISO). En este sentido el agricultor manifiesta estar bastante complacido con la asesoría que recibe por parte de los técnicos y agrónomos de la empresa con la cuál trabaja.

De acuerdo a las condiciones climáticas imperantes en la zona y a las prácticas de manejo del cultivo las fechas de cosecha y sus rendimientos son las siguientes:

- Para la variedad Thompson seedlees la fecha de cosecha se extiende desde el 29 de Diciembre hasta el 25 de Enero durante la última temporada el rendimiento promedio fue de casi 1500 cajas de 8.2 kilos por hectárea.
- En la variedad Flame sedles la cosecha se extendió desde el 10 de Diciembre hasta la primera semana de Enero alcanzando un rendimiento promedio de 1839 cajas de 8.2 kilos por hectárea.
- Finalmente para la variedad Black Sedles la cosecha se llevó a cabo durante fines de Diciembre hasta el 6 de Enero y el rendimiento promedio alcanzó las 1400 cajas de 8.2 kilos por hectárea. En esta variedad se han registrado algunos problemas vinculados a la presencia de nemátodos en el suelo.

2.5. Ingresos y egresos del predio.

De acuerdo o manifestado por el entrevistado la totalidad de los ingresos con que cuenta la familia provienen de la actividad agrícola.

D) INGRESOS ANUALES (Temporada 00/01)

Para obtener los valores en pesos de los ingresos percibidos, al dólar se le dio un valor de \$640 pesos. Los valores promedios por caja de las variedades comercializadas, son los siguientes: Flame seedles 10.1 dólares, Thompson sedles 8.6 dólares y Black Sedles 9.6 dólares.

Items	Valor (\$)
5.7 hás. de Thompson Seddles (9000 cajas embaladas de 8.2 Kg)	\$ 49.536.000
4.1 hás. de Flame Sedles (7500 cajas embaladas de 8.2 Kg)	\$ 48.480.000
1.5 hás. de Black Sedles (2100 cajas embaladas de 8.2 Kg)	\$ 12.902.400
TOTAL INGRESO (11.3 HA)	\$110.918.400

E) EGRESOS ANUALES (Temporada 00/01)

B1. Costos Fijos.

Items	Valor (\$)
Pago de Contribuciones	120.000
Pago de Derechos de Agua	360.000
Gastos Contables	408.000
Mano de Obra Contratada	12.000.000
Electricidad	1.170.000
Agua Potable	144.000
Teléfono	480.000
Bencina	1.440.000
Petróleo	360.000
TOTAL	16.482.000

B2. Alimentación del grupo familiar.

De acuerdo a lo manifestado por el entrevistado el monto necesario para alimentar a la familia asciende a los \$60.000 mensuales lo que representa un valor anual de \$720.000.

B3. Financiamiento de estudios de los hijos.

En este caso en particular solamente una hija se encuentra estudiando en la ciudad de La Serena lo que representa un costo mensual de casi \$40.000 mensuales, es decir unos \$480.000 al año.

B4. Costos de Producción.

a. **Insumos:** De acuerdo a los datos proporcionados por el entrevistado el costo de producción estimado tomando en cuenta todos los insumos utilizados en la temporada son los siguientes:

Variedad	Costo por Hectárea	Costo Total
Thompson sedles	1.244.306	7.092.542
Flame sedles	1.200.956	4.923.918
Black sedles	1.264.616	2.023.385
TOTAL	3.709.878	14.039.845

b. **Mano de Obra:** La mano de obra vinculada con las labores a trato son las siguientes:

Labor	\$ Unitario	Cantidad	Total (\$)
Cosecha y limpieza de fruta en terreno Flame	250	9.000	2.250.000
Cosecha y limpieza de fruta en terreno Thompson	200	10.800	2.160.000
Cosecha y limpieza de fruta en terreno Black	170	2.100	357.000
Embalaje	50	18.600	930.000
Paletizador	20	18.600	372.000
TOTAL	-	-	6.069.000

La poda y el amarre de las plantas para la temporada en análisis alcanzaron un costo total de \$1.400.000 en total.

c. Materiales de embalaje: Son suministrados por la empresa exportadora y su costo unitario alcanzó 1 dólar por caja. Se estima un incremento de un 5% del valor por concepto de material dañado. De esta forma el costo total de este ítem alcanzó los \$12.499.200.

d. Servicios anexos entregados por la exportadora: Corresponde a todos aquellos servicios que entrega la empresa exportadora sin incluir la comercialización de la fruta. Para la temporada bajo análisis alcanzó 1.6 dólares por caja. Los servicios involucrados son: Cámara de frío, transporte, seguros de transporte nacional y embarque marítimo. El monto total alcanzó los \$19.046.400.

e. Servicios por la venta del producto. En este caso en particular la empresa exportadora FRUTEXPORT cobra un 8% como comisión del total de ingresos lo que durante la temporada anterior significó aproximadamente \$8.878.472.

Actualmente el agricultor sostiene una deuda con la empresa exportadora David del Curto con la cuál trabajaba anteriormente la que ha ido negociando hace ya tres temporadas. En la actualidad producto de esa negociación todas las temporadas debe cancelar el equivalente a US\$ 35.000. La cuota de la temporada anterior ascendió a los \$22.400.000.

F) UTILIDAD ANUAL (Temporada 00/01)

Item	Valor (\$)
INGRESO TOTAL	\$110.918.400
EGRESO TOTAL	\$102.014.917
<u>UTILIDAD</u>	\$ 8.903.483

2.6. Comercialización.

La uva de mesa producida en la explotación se vende exclusivamente en el mercado Norteamericano a través de la empresa exportadora FRUTEXPORT. En este caso particular el agricultor se encarga de producir y procesar la fruta basándose en las indicaciones y normas de calidad señaladas por la empresa. El agricultor firma un contrato de compra-venta a libre consignación en donde la fruta se entrega a la exportadora para su posterior comercialización en los respectivos mercados liquidándose al agricultor en función del resultado de la transacción a partir del mes de Junio o Julio.

Según el entrevistado esta modalidad de compraventa es bastante riesgosa para el agricultor ya que los contratos de venta son ampliamente favorables para la exportadora quienes no asumen en ningún momento las posibles pérdidas que se pueden generar durante la concreción del negocio.

2.7. Comentarios y consideraciones.

- De acuerdo a lo manifestado por el agricultor, está bastante conforme con las utilidades que se generan en el negocio de exportación, pero señala que para los pequeños productores resulta vital el seleccionar muy bien a la empresa exportadora con que se va a trabajar ya que hoy en día existen notorias diferencias en las liquidaciones y calidad de los servicios que proporcionan cada una.
- Plantea que para los pequeños productores exportadores resulta prioritario el fomentar la agrupación, ya que de esta forma se podrían ir desligando de los pagos que exigen las exportadoras.
- Señala como fundamental el fortalecer algún mecanismo de capacitación para los agricultores que se ajuste a las necesidades y problemáticas que les toca enfrentar día a día. En este sentido manifiesta su gran interés por recibir alguna capacitación vinculada con las Buenas Prácticas Agrícolas.

Estudio de caso 13: Caracterización de una Explotación Empresarial destinada a la Exportación de Uva de Mesa ubicada en el sector de Vicuña.

1. Descripción del Entorno

1.1. Climas y Suelos

Geográficamente el sector 5 se encuentra ubicado en la zona media del estudio, cubriendo toda el área entre la confluencia de los ríos Turbio y Claro (Rivadavia) hasta aguas arriba del Embalse Puclaro.

Por encontrarse en la zona media del valle, se caracteriza por ser uno de los sectores que posee un alto potencial productivo de riego, debido principalmente a la intensa radiación solar que recibe durante la estación de crecimiento.

El régimen térmico se caracteriza por una temperatura media anual de 15,8 °C. La temperatura mínima absoluta es de -2,0 °C durante los meses de junio - agosto. Las precipitaciones alcanzan los 82,4 mm al año y la Humedad Relativa media anual es de un 65%. La evaporación de bandeja alcanza los 2.100 milímetros al año.

Los suelos constituyen terrenos planos o de lomaje suave, existe una textura media (franco a franco-arcilloso), el pH de estos suelos llega hasta 8.1. En general se caracterizan por poseer una aptitud para el cultivo de vides, aptitud que está estrechamente reflejada en el uso actual de la tierra.

1.2. Red de Servicios.

Debido a que el Sector de Vicuña constituye un centro urbano, es posible afirmar que no existen deficiencias importantes en cuanto a los servicios básicos, siendo bastante accesibles para la población los servicios de red eléctrica, agua potable, educación, salud, correo, bancos, medios de comunicación (teléfono, televisión, radio) e incluso Municipalidad, además de poseer una importante actividad turística.

1.3. Infraestructura

La Red Vial que permite el acceso a este sector, esta determinado por la Ruta 41 internacional como la principal vía de acceso, encontrándose en buenas condiciones. También existen una serie de caminos secundarios, pavimentados o de tierra, que permiten el acceso a los diferentes pueblos de la zona.

En lo que respecta a infraestructura de apoyo a los productores del sector, se destaca la participación que tienen las empresas exportadoras y pisqueras para la adquisición de insumos por parte de los agricultores.

No existen frigoríficos que den apoyo al gran número de packing de vid de mesa existentes en el sector, por lo que la fruta debe ser trasladada rápidamente a Coquimbo.

En relación con la infraestructura de canales, para esta zona se cuenta con 35 canales y una captación, pero sin embargo solamente existen 30 bocatomas por el simple echo de encontrarse algunas unificadas. El sector cuenta con 5992.37 acciones brutas, las que riegan una superficie de 2.665,2 hectáreas.

El recurso hídrico es entregado, en la mayoría de los casos, por medio de compuertas que en gran número son metálicas.

El estado de los canales es bueno, el mantenimiento por lo general es 2 veces al año, consistente en una limpia y un deslame.

2. Identificación del Predio

Nombre del propietario : Uniagri
 Nombre del administrador : Rodrigo San Martín
 Nombre del entrevistado : Rodrigo San Martín
 Profesión : Ingeniero de Ejecución en Agronomía
 Nombre del Predio : Santo Tomás (Comuna de Vicuña)
 Sector : 5
 Localidad : Rivadavia
 Tipo de explotación : Uva de mesa de exportación

Este predio pertenece a la Zona Media del estudio, correspondiente al Sector 5 de Vicuña; el cual se extiende a partir del límite oriental de la Zona Alta, cubriendo toda el área entre la confluencia de los ríos Turbio y Claro hasta aguas arriba del Embalse Puclaro.

2.1. Sistema Productivo imperante.

Los recursos financieros utilizados para el ejercicio de la actividad agrícola provienen en su totalidad de la empresa exportadora. La actividad productiva del predio es la explotación exclusiva de uva de mesa destinada a la exportación, destinándose la superficie total productiva del predio a este propósito (30,65 ha). En el Cuadro 1 se detallan las variedades cultivadas, superficie y rendimientos obtenidos en las temporadas 2000/2001 y 2001/2002.

Cuadro 1. Variedades cultivadas, superficie rendimientos y precio promedio.

Variedad	Superficie (ha)		Rendimiento por temporada (cajas/ha)		Precio promedio retornado (U\$/caja)
	En producción	En formación	2000/2001	2001/2002	
Perlette	2,70	3,16	1.675	1.600	9
Flame	8,82	-	1.353	2.000	9
Superior	-	0.80	-	-	9
Thompson	9,90	6,07	1.530	1.200	9

Las variedades en producción fueron plantadas hace 30 años, en tanto que las que aun se definen como en formación fueron plantadas en 1998.

2.2. Descripción de la fuerza de trabajo

La mano de obra utilizada en la explotación agrícola está integrada, básicamente, por 7 personas como trabajadores permanentes, dentro de los cuales se encuentran aquellos

que realizan las diferentes actividades del cultivo durante todo el año y el personal administrativo.

En los períodos de mayor absorción de mano de obra como lo son podas, amarras, raleos, cosechas, etc., se recurre a los servicios de trabajadores temporeros, donde una parte de ellos es contratada directamente por la empresa exportadora, mientras que el resto proviene de los servicios de un contratista de San Felipe.

2.3. Origen de la propiedad, situación legal y evaluación de la misma.

Santo Tomás es uno de los predios propios con que cuenta Uniagri en el valle del Elqui.

2.4. Descripción del rubro productivo.

- **Vid de Mesa**

El cultivo principal explotado es la vid de mesa, la que representa el 100% de la superficie cultivada.

De acuerdo a lo informado por el entrevistado, se trabaja con planificaciones determinándose en primer lugar el presupuesto anual para luego definir los trabajos que se realizarán.

Se llevan a cabo labores de fertilización, control de plagas y enfermedades, riego, uso de plantas injertadas de vivero para replantaciones o nuevas plantaciones, control de malezas, uso de maquinaria, y asistencia técnica de especialistas; sin embargo no se llevan a cabo con mucha frecuencia análisis foliares y de suelos. En adelante, se describen algunas de las actividades y procesos mencionados:

- a) Fertilización: se trabaja aplicando enmiendas de guano (materia orgánica) y otros fertilizantes, de acuerdo a programas estándar, los cuales son aplicados vía fertirrigación.
Por otra parte, desde hace 1 año se está implementando en 2 parrones (2,3 ha) la producción orgánica, lo cual significa no aplicar ningún fertilizante químico, para lograr la certificación correspondiente.
- b) Control de plagas y enfermedades: básicamente se trabaja con aplicaciones de tipo preventivo. De acuerdo a lo informado por el entrevistado, se trabaja con calendarios de aplicación de productos y monitoreo (chanchito blanco). Existe una rotación de los productos utilizados.
- c) Control de malezas: Se trata de evitar la utilización de productos químicos, especialmente ahora que han ingresado al Programa de las Buenas Prácticas Agrícolas, sólo se justifica su aplicación cuando el cultivo corre un serio riesgo en la disminución de la producción. Los productos usados son sólo los aceptados por la norma.
- d) Riego: el predio tiene riego tecnificado en su totalidad. La frecuencia del riego es determinada en forma visual por medio de calicatas, y a la vez, por los estados fenológicos de la planta. En general, se capacita a los trabajadores con relación a la forma de regar y a las cantidades de agua a aplicar en cada caso, de acuerdo a los diferentes perfiles de suelo.

2.5. Ingresos y egresos del predio.

A) Egresos

Los egresos que realiza Uniagri en su producción se encuentran estandarizados, registrándose un costo promedio por hectárea, alcanzando de U\$ 8.000/ha. Esta cifra comprende todos los gastos de producción, incluidos gastos fijos y variables (directos), vale decir, personal permanente, personal temporal de terreno, administración general, gastos de electricidad, teléfono, combustible, pesticidas, asesoría, etc. Además de este costo promedio por hectárea, se cuenta con un valor muy preciso de los costos de empaclado, alcanzando U\$ 1,2 la caja embalada. Esto incluye, personal de packing, almuerzos, traslados en bus, materiales de embalaje, transporte al puerto.

El Fundo Santo Tomás produjo un total de 46.180 cajas exportadas, lo que dividido por las 30,65 hectáreas (incluidas las que están recién entrando en producción), arroja un promedio de 1.507 cajas por hectárea. Considerando el valor de U\$ 1,2 de costo de empaclado por caja, se tiene un total de U\$ 1.808 por hectárea, lo que sumado a los U\$ 8.000 como costo general, entrega un costo total por hectárea de U\$ 9.808.

Considerando un precio del dólar de \$ 660, se tiene un costo por hectárea de \$ 6.473.297, lo que multiplicado por las 30,65 hectáreas productivas, entrega un total de \$ 198.406.560 como costo directo de producción.

B) Ingresos

Los ingresos se detallan en el cuadro siguiente.

INGRESOS BRUTOS

Precio promedio por caja (US\$)	9
Producción de cajas	46.180
Ingreso total Santo Tomás (US\$)	415.620
En pesos (660)	274.309.200
Ingreso por hectárea	8.949.729

C) Margen de ganancias

Los márgenes de ganancia varían de acuerdo al precio promedio realmente alcanzado, cifra que se obtuvo sólo como una referencia por parte del entrevistado. Considerando un valor de 9 dólares promedio la caja, se obtienen los márgenes que se detallan en el cuadro siguiente (expresados en pesos y considerando un precio del dólar de \$660).

Ingreso total	Ingreso/ha	Costo total	Costo/ha	Margen total	Margen/ha
274.309.200	8.949.729	198.406.560	6.473.297	75.902.640	2.476.432

Cabe hacer notar que el rendimiento promedio de 1.507 cajas por hectárea es bajo e incluye la superficie en formación, por los que se esperaría prontamente un aumento de rendimiento por sobre las 2.000 cajas/ha como promedio.

2.6. Comercialización

El destino de la producción es la exportación de uva de mesa, la cual es realizada por Uniagri.

Estudio de caso 14: Caracterización de una Explotación Pequeña de Subsistencia ubicada en el sector de Pan de Azúcar.

1. Descripción del entorno.

1.1. Climas y Suelos.

El subsector de Pan de Azúcar pertenece al sector 7 La Serena-Coquimbo, de la Zona Baja de la Influencia del Programa de Aplicación Tecnológica

En éste sector la temperatura media anual es de 11.9°C. La temperatura mínima absoluta llega a los 5.4°C en el mes de julio, existe cierto riesgo de helada. Las precipitaciones alcanzan los 70.7 mm al año con un 80% de humedad relativa media anual. La evaporación de bandeja es de 1.054 mm al año.

Los suelos, en su mayoría, son de texturas franco-arcillosas donde se desarrollan cultivos hortícolas, cereales, pastos y frutales. Tienen una profundidad de 30-60 cm, de pendiente plana, existe la presencia en algunos sectores de tertel y su pH es de 8.4 a 8.6

1.2. Red de Servicios.

El Subsector de Pan de Azúcar, cuenta con energía eléctrica, medios de transporte, teléfonos de red fija y móviles. Lo que tiene relación con la asistencia de salud pública y educacional existe una posta y dos colegios, uno en el Sector de San Rafael y el otro en el sector de Triunfo Campesino.

Todas las localidades ubicadas a los costados de la carretera cuentan con agua potable rural. El resto de los poblados como los callejones Triunfo Campesino, Esfuerzo campesino, El Escorial, La Perla del Norte Chico y otros son abastecidos con camiones aljibes municipales, periódicamente.

El sector donde vive el entrevistado es Cerrillo y cuenta con el recurso potable rural, pero se menciona que poseen un límite de consumo en metros cúbicos mensuales, si llegase a sobrepasarlo aumenta al doble su valor.

El servicio de la entrega de la correspondencia es deficitario. El sistema utilizado es el pago por carta enviada o recibida de \$100 pesos, con el fin de sustentar una casilla en el correo donde llegan todas las cartas de un determinado sector y posteriormente son repartidas. Este sistema es utilizado en la mayoría de los sectores que conforman Pan de Azúcar. El problema que presenta es el retraso de la entrega de la correspondencia, especialmente cuando estas son cuentas.

1.3. Infraestructura.

La Red Vial para el acceso a este sector, posee como principal arteria de acceso la Ruta Nacional 43, la que recorre hasta la ciudad de Ovalle. De la cual derivan varios caminos

secundarios de tierra y de regular estado de manutención, hacia las diferentes localidades que conforman el sector de Pan de Azúcar.

En disponibilidad de infraestructura de apoyo en los procesos productivos, es posible encontrar un importante número de agrocomerciales instaladas en el sector, que ofrecen una gama de productos, calidades, variaciones de precios y condiciones de pago. Estas empresas comerciales han implementado como estrategias de venta la prestación de servicios complementarios vinculados con el despacho de los productos sin costo y la asistencia técnica entre sus clientes.

No existe infraestructura de agroindustrias establecidas en el sector. Pero si está en proceso de desarrollo un grupo de agricultores que se han asociado para formar una empresa congeladora de hortalizas (especialmente brócoli), llamada Soprocam.

Los frigoríficos más cercanos pertenecen a las empresas exportadoras que prestan servicios, principalmente, al rubro frutícola.

El canal que riega al predio es el canal Bellavista, el cual es el más importante de todos, ya que tiene 3.888.45 acciones brutas. Este canal conduce agua de riego para abastecer principalmente toda la Zona productiva de los sectores de Ceres, San Ramón y Pan de Azúcar.

Este canal excavado en tierra tiene cerca de 60 kilómetros de longitud, con una capacidad inicial que puede llegar a un máximo de 130% de sus derechos (5.0 m³/s). Está bastante bien conservado con pérdidas cercanas al 6%. La distribución a partir del canal matriz es mediante marcos partidores de escurrimiento crítico que se encuentran en buen estado y dentro de los ramales la distribución es por medio de compuertas, en algunos casos y por simples tacós en la mayoría de ellos.

Sus principales problemas los tiene en el cruce de la Quebrada El Arrayán(sifón), En el túnel El Hinojal y en el túnel o socavón La Cachina, al no existir una obra hidráulica en esos sectores. Específicamente en Pan de Azúcar, ha habido una inversión por parte de los usuarios más apoyos de subsidios, para el mejoramiento de la conducción de las aguas de riego con el revestimiento de los canales de distribución.

2. Identificación del predio.

Este predio pertenece a la Zona Baja del estudio y que corresponde al subsector de Pan de Azúcar, Sector de Carrillos.

Los datos de identificación del predio entrevistado son:

Tipo de predio	: Explotación de Pequeño agricultor de subsistencia
Propietario	: JOSE FELIX
Encuestado	: Juan Cortés.
Localidad	: Pan de Azúcar
Distancia	: 15 Km. de La Serena.
Organizaciones	: Existe la Comunidad de agua del Canal Bellavista (Ramal Algarrobo) y algunos agricultores que se han unido para hacer negocios en forma de sociedad, Juntas de vecinos y comunidades religiosa

2.1. Origen de la propiedad, situación legal y evaluación de la misma

La propiedad pertenece a don José Félix, suegro del entrevistado. La superficie total del predio es de 13.5 há las cuales han sido subdivididas tres en sitios de 0.2 y entregado a sus hijas. El resto de la parcela es dada en arriendo y 1 há sin cultivar.

Hablando del sitio que ocupa el entrevistado, aún está a nombre del dueño del predio aunque esta dado en vida y solo de palabra a su hija.

Con respecto al fin que tendrá el terreno se cree que será repartido legalmente entre los hijos. Con la parte que corresponda al entrevistado, éste lo trabajará tratando de sacarle el mejor provecho.

2.2. Recursos productivos de la explotación

El predio posee una superficie total de 13.5 há, de las cuales independientemente de las subdivisiones es cultivado con hortalizas (Papa, tomate, apio especialmente).

Los recursos financieros utilizados para el ejercicio de la actividad agrícola del sitio provienen de trabajos salarizados y otros trabajos extras, como ventas e instalación de equipos de riego. Los únicos créditos con los que cuentan son los obtenidos en las casas comerciales de insumos agrícolas (Agrocomercial Puclaro), dando un pie y el resto se paga en tres cuotas respetando el precio al contado.

El uso del suelo de las explotaciones es la siguiente:

- 3 sitios de 0.2 : 0.6há
- Terreno sin cultivar : 1há
- Terreno arrendado : 11.9 ha

El predio no cuenta con maquinarias, en su efecto las consigue en el lugar donde trabaja.

El entrevistado posee un capital aproximado de \$ 1.900.000 millones de pesos, de acuerdo a los siguientes valores:

Item	Valor (\$)
0.2 há (\$4.500.000 por há)	900.000
Casa	1.000.000
TOTAL	1.900.000

2.3. Descripción de la familia, nivel de educación y fuerza de trabajo.

El grupo familiar del entrevistado está compuesto por cinco personas, las que viven en el predio y el tipo de mano de obra utilizada es, en su totalidad familiar. Por lo general el tiempo dedicado al cultivo es en la tarde, cuando llega el jefe de hogar del trabajo.

- Juan Cortés: Jefe de hogar, trabaja con un sueldo fijo en otro predio. Tiene 43 años, de educación media incompleta.
- Esposa: Persona de 39 años, de educación básica completa y se desempeña como dueña de casa.
- Hijo 1: Persona de 16 años, actualmente cursa el segundo medio.
- Hijo 2: Persona de 10 años, actualmente cursa el quinto año de enseñanza básica
- Hijo 3: Infante de 2 años.

2.4. Descripción de los rubros productivos.

El manejo cultural con que se explota este cultivo se señala a continuación:

- **Tomate al aire libre**

La preparación del almácigo comienza alrededor de los meses de mayo y junio. Para ello utiliza un sustrato con turba en contenedores (speedling). Las semillas son compradas en los agrocomerciales. La que utilizó en esta ocasión es la R 593 de Anasac.

La primera aplicación de fertilizante al cultivo, la realiza al momento de la preparación del suelo y el resto lo dosifica durante el crecimiento de éste. Los productos que utiliza son urea y NPK en la proporción 2-8-8. Las mezclas utilizadas son las recomendadas por el personal donde el entrevistado trabaja.

Para el control de plagas y enfermedades realiza aplicaciones preventivas cada cierto tiempo, no hace monitoreo de plagas porque piensa que para él es muy riesgoso en caso de un descuido y llegue a entrar la plaga o enfermedad y no pudiendo controlarla a tiempo. También existe una rotación de los productos para evitar la resistencia de la plaga.

En los controles de malezas, aplica una sola vez matamalezas en la preparación del terreno, durante el resto de la temporada hace un control manual, con escardilla.

Las plantas son regadas en forma tradicional por surco y los criterios de determinación de tiempo y frecuencia están dados por la temperatura ambiente, el estado de la planta, disponibilidad y turno de agua.

Personalmente no posee asistencia técnica, según el entrevistado, le es suficiente los conocimientos que él tiene en el rubro y las consultas hechas en el lugar donde trabaja (Parcela Experimental La Pepa, INIA Intihuasi, La Serena)

2.5. Ingresos y egresos anuales del predio.

A) Ingresos Intraprediales y Extraprediales:

Items	Valor (\$)
A) Ingresos anuales intraprediales	
Venta de tomates	150.000
Total ingresos intraprediales	150.000
A1. Ingresos anuales extraprediales:	
Sueldo fijo anual	2.640.000
Venta de otros productos	540.000
Trabajos extras	600.000
Total ingresos extraprediales	3.780.000
Suma total de ingresos	3.930.000

B) EGRESOS:

Los costos fijos del sitio son manejados por el dueño del predio total, el entrevistado sólo aporta con cierta cantidad de dinero para el pago de luz y agua.

Items	Valor (\$)
B1. Costo Fijos:	0
Agua	24.000
Luz	60.000
Total costos fijo	84.000
B2. Costos Alimentación	1.200.000
B3. Costos Productivos	
Insumos productivos	155.040
Mano de obra a trato	73.600
Total costos productivos	228.640
TOTAL DE EGRESOS	1.512.640

C) Flujo de caja

INGRESOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Trabajo salariado	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Trabajos extras	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Venta de tomates	50	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
EGRESOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Costos fijos	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Alimentación	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Insumos productivos	-	-	93	2.48	14.25	-	7.28	8.25	6	8.28	15.53	-
Mano de Obra a trato	6.4	6.4	4	10	8.4	3.2	5.6	5.7	6.4	6	7.6	5.2
Educación	-	50	50	50	20	10	10	20	20	20	20	10
SALDO	206.6	156.6	16	100.52	120.4	149.8	140.12	129.55	130.2	128.75	119.87	197.5

2.6. Calendario de actividades y jornales por rubro :

Rubro agrícola: Tomate al aire libre (0.16 HÁ)

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PREPARACIÓN ALMÁCIGO	.											
Tomate	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TRANSPLANTE SIEMPRE												
Tomate	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
FERTILIZACIÓN												
Tomate	-	-	-	-	0.5	-	-	0.5	-	0.5	0.5	-
APLICACIÓN PESTICIDAS												
Tomate	-	-	-	-	0.6	-	0.6	-	0.6	-	0.6	-
RIEGOS												
Tomate	0.4	0.4	-	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
LIMPIAS												
Tomate	-	-	-	-	0.2	-	-	-	0.2	-	-	-
APORCAS												
Tomate	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-
AMARRA												
Tomate	-	-	-	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
DESBROTE												
Tomate				0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
COSECHA Y ACARREO												
Tomate	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5
Total J.H Tomate	1.6	1.6	1.0	2.5	2.1	0.8	1.4	1.3	1.6	1.3	1.9	1.3

2.7. Comercialización

La comercialización y venta del producto es en el predio. El entrevistado se encarga de ofrecer y de hacer los contactos. Cuando se concreta, el comprador trae a los cortadores que son los mismos que seleccionan y envasan el producto.

El predio de venta fluctúa entre \$2000 y \$1500 pesos la bandeja de 16 kl (torito). Con excepción de ésta temporada donde sacó una producción muy tardía y terminó vendiendo a \$1000 pesos la bandeja.

El entrevistado piensa que si tuviera un transporte propio con que movilizarse para ofrecer y entregar productos, los ingresos aumentarían.

2.8. Comentario y consideraciones

- Como este caso particular, existen muchos en el sector de Pan de Azúcar. Donde los dueños de los predios subdividen y entregan en vida terrenos a los integrantes de su familia. Para los nuevos habitantes de los sitios, es una situación bastante cómoda, especialmente por el no pago total de los costos fijo, si no que dan un aporte para el pago total de la deuda, disminuyendo sus egresos y aumentando las utilidades mensuales.

- Otra situación característica del sector es la disminución de los parceleros, ya sea por la subdivisión de los predios y la venta o arriendo de éstos a los agricultores más grandes (mayores a 50 há). Este comportamiento se debe al poco capital con que cuentan los propietarios para explotar sus terrenos. En el fondo para ellos el vender o arrendar no es un mal negocio, en comparación con lo sacrificado de la agricultura, por ejemplo la hectárea en ese sector está tasada en \$5.000.000 de pesos y las parcelas, por lo general son de 10 a 17 há. La otra modalidad es el arriendo la que puede ser un precio fijo mensual de \$300.000 a \$700.000 pesos o un tanto por ciento del total de la producción del terreno arrendado, que va del 18% al 20%.
- La mano de obra utilizada, por lo general en los predios más grandes, de acuerdo a lo mencionado por el entrevistado, está compuesta por jóvenes que han dejado los estudios y se dedican a rotar de predio en predio, trabajando dos o tres días a la semana ganando un total de \$15.000 pesos diarios, especialmente en la época de cosecha de la papa donde pagan por saco seleccionado \$500 pesos. Y el resto de los días no trabajados realizan actividades de distracción.
- En el sector no existen programas o movimientos que incentiven a la juventud a otros estudios o capacitaciones técnicas, pensando en las actividades que desarrollan diariamente.
- A diferencia de la Zona Alta del Valle de Elqui, el trabajo con subsidios es una realidad. Pero el temor que generan no es por la posible pérdida de sus terrenos frente al no pago de las cuotas del crédito, sino, por que la incertidumbre en la cual se encuentra la agricultura del sector lo que ha obligado ha proyectarse a corto plazo en todo lo referente a la adquisición de créditos y deudas.

Estudio de Caso 15: Caracterización de un Pequeño Productor de Hortalizas al aire libre ubicado en la localidad de Las Rojas.

1. Descripción del entorno.

1.1. Clima y suelos.

De acuerdo a la sectorización utilizada en el estudio, el predio se encuentra ubicado en el sector 7 de La Serena específicamente en el subsector de Gabriela Mistral perteneciente a la Zona Baja del valle de Elqui.

Las condiciones climáticas en el sector se caracterizan por registrar una temperatura media anual de 13,5° C. La temperatura mínima absoluta alcanza 1° C en el mes de Agosto. Las precipitaciones llegan a los 54.8 milímetros anuales y la humedad relativa anual es de un 86%. Los valores de evaporación de bandeja alcanzan a 1.213 milímetros al año.

En general los suelos existentes en el sector presentan pendientes planas a moderadas donde predominan las texturas franco arenosas y franco arcillosas. Sus profundidades oscilan entre los 35 y 80 centímetros. De acuerdo a estimaciones en el sector los valores de pH oscilan entre 8 y 8.2.

1.2. Red de servicios.

El sector registra una adecuada disponibilidad de servicios contando con Escuela General Básica y un Liceo Técnico Agrícola de la Fundación de Vida Rural dependiente de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Se cuenta además con una posta que otorga los servicios de salud básicos. En el sector se cuenta con señales de radio y televisión y teléfonos a través de un Programa de Telefonía Rural y Agua Potable. De acuerdo a lo que manifestó el entrevistado las principales falencias se registran en cuanto a la falta de algunos servicios como correos y registro civil.

1.3. Infraestructura.

La principal red vial que permite el acceso a este sector la constituye la ruta internacional D-41 en dirección a Vicuña. A partir de este camino principal se comunican una cantidad importante de localidades a través de caminos secundarios de tierra.

En cuanto a la infraestructura de apoyo productivo se destaca en este sector la existencia de algunas instalaciones pertenecientes a la Agroindustria de la papaya. Según el entrevistado esta agroindustria poseía una gran importancia en el sector especialmente para los pequeños agricultores quienes durante algunas temporadas entregaron su producción a estas empresas. Hoy en día la agroindustria mayoritariamente procesa su propia materia prima.

El entrevistado señala que hoy en día pertenece a una agrupación de 13 pequeños agricultor que buscan ejecutar un proyecto que les permita instalarse con un centro de venta directo a los consumidores que transitan por el sector. Esta iniciativa está siendo apoyada por INDAP.

El predio se riega a través del canal Satumo-Quilacán el cuál posee un total de 525,92 acciones. De acuerdo a la opinión del entrevistado los principales problemas a que se ven enfrentados los regantes es la falta de organización al interior de la comunidad de aguas. hoy en día se está tramitando la personalidad jurídica del canal. Uno de los anhelos más deseados por los agricultores es el de contar con nuevas compuertas de reparto intrapredial, ya que actualmente no existen o se encuentran en malas condiciones.

2. Identificación de la explotación.

Propietario	: JULIO ROJAS.
Encuestado	: JULIO ROJAS.
Agricultor	: JULIO ROJAS.
Nombre del Predio	: PARCELA Nº 4 (ROL 1021-93).
Localidad	: GABRIELA MISTRAL.
Comuna	: LA SERENA.
Distancia a La Serena	: Casi 25 kilómetros.
Teléfono o radio	: En general en el sector existe disponibilidad de teléfono y se registran estaciones de radio y televisión.
Organizaciones	: Existen algunas organizaciones como por ejemplo Comité de Agua Potable, comunidad de agua.
Canal con que riega	: Satumo- Quilacán.

2.1. Recursos de la explotación.

La explotación está integrada por un sólo predio que corresponde la Parcela Nº4 cuya superficie total es de 8 hectáreas. La superficie cultivada alcanza a las casi 7.5 hectáreas ya que la superficie restante se encuentra ocupada con infraestructura productiva.

Esta última se encuentra representada por una casa habitación donde vive un trabajador permanente junto a su familia. Se cuenta además con una bodega de unos 25m², un galpón para resguardar la maquinaria y un estacionamiento para un vehículo.

El predio posee un total de 12 acciones pertenecientes al canal Satumo-Quilacán.

El uso del suelo en la explotación se basa en una rotación de hortalizas la cuál practica todos los años desde ya hace 3 temporadas. Dicha rotación consiste en lo siguiente:

- 3 hectáreas de alcachofa.
- 2.5 hectáreas de haba.
- 1.5 hectáreas de arveja.
- 3.0 hectáreas de repollo.

La explotación no posee actividad pecuaria. Solamente se registra la existencia de algunas gallinas para el autoconsumo de la familia del propietario del predio y del trabajador permanente.

Con respecto a la maquinaria y herramientas disponibles para el ejercicio de la actividad agrícola se destaca lo siguiente:

- 1 tractor.
- 1 arado de discos.
- 1 rastra off-set.
- 1 sembradora de papa.
- 1 Till cultivador.
- 1 Till de arado.
- 1 arado partidor de melga.
- 5 Bombas de Espalda de 16 litros.
- 1 Cultivadora de tiro animal.

La familia posee un capital aproximado de \$ 48.340.000 según los valores que a continuación se describen:

Existencia:

8 hectáreas de terreno (\$ 2.500.000/ há.)	\$ 20.000.000
12 acciones de agua (\$900.000 c/u)	\$ 10.800.000
Casa y galpón	\$ 5.000.000
Herramientas y equipos	\$ 12.540.000

2.2. La familia y fuerza de trabajo.

Hoy en día la familia que se beneficia económicamente con la actividad productiva en la explotación está integrada por dos personas que corresponden al matrimonio progenitor. Sus tres hijos ya son profesionales quienes a la fecha ya han conformado sus propias familias extemamente.

El matrimonio está integrado por:

Julio Rojas: Es el Jefe de hogar, con 70 años de edad, responsable directo de las labores del predio y quién toma las decisiones productivas. Se encuentra todos los días en el predio durante la jornada de trabajo. Su nivel de escolaridad corresponde a Enseñanza Básica Completa.

Liliana Trujillo: Dueña de casa, con 63 años de edad, se dedica exclusivamente a las labores domésticas.

La fuerza de trabajo en la explotación se compone por don Julio más un trabajador permanente. En ocasiones cuando el trabajo apremia se contrata algún jornal extra por el día.

A continuación en los siguientes cuadros se presenta el uso de mano de obra por mes en los diferentes cultivos que se manejan en la parcela:

Rubro Agrícola: HABAS (2.5 hectáreas)

Actividades	Nº Jornales mensuales											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Preparación de suelos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siembra	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Control de malezas (herb.)	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desinfecciones	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limpias	9	7	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Riego	10	7	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Abonaduras	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rastraje	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	36	19	17	6	-	-	-	-	-	-	-	-

Rubro Agrícola: ARVEJAS (1.5 hectáreas)

Actividades	Nº Jornales mensuales											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Preparación de suelos	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siembra	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Control de malezas (herb.)	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Control de malezas (culti.)	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desinfecciones	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limpias	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Riego	3	5	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Abonaduras	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rastraje	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	7	12	10	5.5	-	-	-	-	-	-	-	-

Rubro Agrícola: REPOLLO (3.0 hectáreas)

Actividades	Nº Jornales mensuales											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prep. suelo en almácigos	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Confección de almacigueras	-	-	-	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-
Siembra de almácigos	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Riego almácigos	-	-	-	2.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-
Preparación suelo (aradura)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Preparación suelo (rastra)	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-
Preparación suelo (melgadura)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Abonadura de fondo	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Trasplante	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-
Riegos	-	-	-	-	11	6	4	9	10	10	-	-
Control de malezas (herb.)	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Desinfección	-	-	-	-	-	4	2	6	10	2	-	-
Limpias	-	-	-	-	-	28	25	20	8	9	-	-
Abonadura	-	-	-	-	-	-	10	4	-	-	-	-
TOTAL	-	-	-	8	27	40	41	39	28	21	-	-

Rubro Agrícola: **ALCACHOFA (3.0 hectáreas)**

Actividades	Nº Jornales mensuales											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Riego	5	7	8	6	9.5	6	5	6	6	10	2	-
Control de malezas (herb.)	-	-	5	1	4	-	-	-	-	-	-	-
Control de malezas (culti.)	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desinfecciones	-	2	5	6.5	4	-	2	-	4	2	-	-
Abonaduras	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
Limpias	4	-	-	-	-	-	2	-	6	6	-	-
Despedradura	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
Eliminación de plantas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	2
TOTAL	13	13	18	13.5	21.5	6	11	6	16	18	24	2

RESUMEN DE UTILIZACIÓN DE MANO DE OBRA EN LA EXPLOTACIÓN.

Actividades	Nº Jornales mensuales											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Haba	36	19	17	6	-	-	-	-	-	-	-	-
Arveja	7	12	10	5.5	-	-	-	-	-	-	-	-
Repollo	-	-	-	8	27	40	41	39	28	21	-	-
Alcachofa	13	13	18	13.5	21.5	6	11	6	16	18	24	2
Labores generales del predio	-	4	6	7	3	6	4	4	-	10	24	6
TOTAL	56	48	51	40	51.5	52	56	49	44	49	48	8

Si consideramos que el número máximo de jornales disponibles para un trabajador en un mes es de casi 24, tenemos que de acuerdo al cuadro resumen vinculado con la utilización de mano de obra en la explotación todo jornal por sobre los 48 mensuales corresponden a jornales externos contratados por el día, es decir durante el año se contratan 28.5 Jornales Externos siendo utilizados preferentemente en los cultivos de haba durante la siembra y en el repollo para la realización de las limpiezas concentradas entre Junio y Julio. Este último cultivo es el que requiere mayor cantidad de mano de obra totalizando 204 Jornales Hombre.

2.3. Sistema productivo imperante.

En esta explotación la actividad económica y productiva se encuentra fuertemente representada por la agricultura mediante la explotación de cultivos hortícolas.

Los recursos financieros que se utilizan para llevar a cabo la actividad agrícola provienen en su mayoría de créditos contraídos principalmente con INDAP y en ocasiones con el Banco del Estado. Según propias palabras del agricultor la utilización de capital propio es restringida ya que los escasos márgenes de ganancia que se han estado generando por la actividad dificultan la re-inversión en la misma explotación.

2.4. Origen de la propiedad, situación legal y evolución de la misma.

La propiedad se encuentra en manos del agricultor desde el año 1983, fecha en la cuál compró la parcela con unos ahorros que había logrado producto de su actividad anterior de transportista.

En la actualidad el predio se encuentra legalmente inscrito en el Conservador de Bienes Raíces de la ciudad de La Serena totalmente saneado en cuanto a su Título de Dominio.

A futuro, si bien es cierto que dos de sus hijos son ingenieros agrónomos, no cree que se continúe explotando su predio, es bastante probable que la parcela se venda una vez que él fallezca. Esta afirmación la realiza en basándose en conversaciones que ha sostenido con sus hijos.

2.5. Descripción de los rubros productivos.

Los cultivos más importantes desarrollados en el predio son los siguientes:

- **Alcachofa.**

La variedad utilizada corresponde a la alcachofa tipo Francesa. Los hijuelos utilizados en el establecimiento del alcachofal fueron adquiridos en la ciudad de Ovalle. La plantación se llevó a cabo en el mes de Diciembre del 2001 utilizando un marco de plantación de 1.2m. X 1m.

La fertilización del cultivo contempló un abonado de fondo realizado antes de la plantación con fosfato diamónico, superfosfato triple, urea y sulfato de potasio. Posteriormente cada tres meses antes de la emisión de las cabezuelas se aplicó urea y nitrato de potasio. Hace años que no se han realizado análisis de suelo para ajustar las dosis de fertilización.

El programa fitosanitario consiste en algunas aplicaciones de tipo preventivo y otras con carácter curativo, los principales problemas son la presencia de pulgones y ataques de oídio sobre el follaje.

El control de malezas se lleva a cabo aplicando herbicidas en forma localizada unas seis veces a lo largo de la temporada. Además cuando la planta está pequeña se realiza un control de tipo mecánico utilizando cultivadora, posteriormente se comienza con las limpiezas generales sobre la hilera de plantas.

El sistema de riego actualmente utilizado es el riego tradicional a través del método de riego por surcos. El sector destinado a este cultivo posee riego tecnificado, pero en la actualidad no se utiliza ya que existe un problema en el cabezal de riego. Los riegos se programan en función del aspecto de la planta, las condiciones climáticas y por sobre todo la disponibilidad de los turnos de agua. Para la temporada anterior los riegos se llevaron a cabo en forma mensual mientras que durante los meses de otoño e invierno los riegos se proporcionaban cada quince días.

Los datos de rendimientos no están claros ya negocia el total de la superficie plantada. De todas maneras la cosecha se prolonga entre los meses de marzo a octubre.

- **Habas.**

Este cultivo se establece normalmente a fines de diciembre con un marco de siembra de 0.7m X 0.25m. La variedad utilizada es la Luz de Otoño la que posee un mejor tamaño y llenado de vaina además de mayor precocidad en su producción en comparación con las variedades tradicionalmente utilizadas como la Agua Dulce.

La fertilización consiste solamente en una abonadura de fondo cuyo principal elemento es el superfosfato triple y sulfato de potasio. La aplicación de nitrógeno en este tipo de cultivo es bastante baja.

En general este cultivo es bastante sano, solamente se realizan aplicaciones de pesticidas y fungicidas para controlar plagas como larvas minadoras y gusanos cortadores mientras que la principal enfermedad se relaciona con la presencia de ataques de botrytis sobre las vainas.

El riego en este cultivo se realiza a través del método de riego por surcos con los mismos indicadores prácticos de programación discutidos para la alcachofa.

El destino de la cosecha es para consumo en fresco y una menor parte se destinó a la producción de semillas. Nuevamente no se tiene claridad respecto al rendimiento ya que el sistema de venta se realiza por el total del corte.

- **Arvejas.**

Este cultivo se estableció durante el mes de enero del 2002 utilizando la variedad Perfect Freezer con una distancia entrehilera de 0.60m y con siembra continua sobre la hilera.

El manejo que se lleva a cabo es idéntico al que se practica en el cultivo de haba. El sistema de venta del producto es el mismo. Por lo general se alcanzan a realizar tres cortes o cosechas prolongándose este periodo desde fines de marzo hasta primeros días de mayo.

- **Repollo.**

El repollo se estableció a fines de mayo con un marco de siembra de 0.6m X 0.3m. La variedad utilizada no es recordada por el entrevistado, pero señala que es una variedad nueva con una cabezuela de buen tamaño, bastante apretada y resistente a la manipulación. El almácigo se confecciona en el mismo predio durante el mes de abril.

La fertilización contempla una aplicación de NPK al momento de preparar el suelo, en el último rastraje antes de comenzar con la melgadura del terreno. Para esto se utiliza una mezcla que viene ya preparada especialmente formulada para el repollo. Posteriormente durante el desarrollo del cultivo realiza dos aplicaciones de nitrato de potasio sobre la melga.

El control de las plagas y enfermedades consiste básicamente en aplicaciones preventivas y curativas para bajar los niveles poblacionales de pulgones, la cuál es la principal plaga que se registra en el sector.

El riego se lleva a cabo mediante el método de riego por surcos.

La cosecha se prolonga desde la segunda quincena de septiembre hasta la segunda quincena de octubre.

2.6. Ingresos y egresos del predio.

Los ingresos con que cuenta la familia provienen de fuentes variadas, por un lado se cuenta con los ingresos que genera la actividad agrícola como a su vez existen ingresos que son extraprediales por concepto de pago de jubilaciones y arriendo de algunos bienes raíces que se poseen. De esta forma tenemos el siguiente detalle de ingresos:

A.- INGRESOS

A.1.- Ingresos anuales intraprediales (Temporada 01/02)

Items	Valor (\$)
- Venta de la cosecha de Alcachofa	2.500.000
- Venta de la cosecha de Haba Fresca	2.500.000
- Venta de la cosecha de Haba para Semilla	1.000.000
- Venta de la cosecha de Arveja	800.000
- Venta de la cosecha de Repollo	3.700.000
TOTAL	10.500.000

A.2.- Ingresos anuales extraprediales (Temporada 01/02)

Items	Valor (\$)
- Jubilación agricultor	65.000
- Jubilación dueña de casa	180.000
- Arriendo local	90.000
- Arriendo casa	60.000
TOTAL	395.000

A.3.- Ingresos anuales totales (Temporada 01/02)

Items	Valor (\$)
TOTAL	15.240.000

B.- Egresos anuales (Temporada 01/02)

B.1.- Costos Fijos.

Items	Valor (\$)
Pago de Derechos de Agua	130.000
Contribuciones	280.000
Contador	360.000
Electricidad	180.000
Teléfono	180.000
Mano de obra permanente (1)	1.728.000
TOTAL	2.858.000

B.2.- Alimentación del grupo familiar.

Considerando lo informado por el entrevistado los gastos por concepto de alimentación alcanzan los casi \$80.000 mensuales lo que equivale anualmente a \$960.000.

B.3.- Insumos productivos.

No se pudo obtener información respecto a los costos por insumos ya que sólo se lleva en detalle el registro de utilización de mano de obra en cada uno de los cultivos. De acuerdo a lo señalado por el entrevistado el costo aproximado de los insumos utilizados en los cultivos es el siguiente: Para el cultivo de alcachofa y repollo ascendió a \$850.000 por hectárea, el haba y arveja a casi \$250.000 por hectárea.

2.7. Flujo de caja (Expresado en miles de pesos – M\$)

Para la confección del flujo de caja se decidió distribuir equitativamente los costos por concepto de insumos a lo largo de todos los meses en que dura el cultivo.

INGRESOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
A. Intraprediales												
Venta de Alcachofa	-	-	462.5	462.5	462.5	462.5	462.5	462.5	462.5	462.5	-	-
Venta de habas fresca	-	-	1250	1250	-	-	-	-	-	-	-	-
Venta de habas semilla	-	-	500	500	-	-	-	-	-	-	-	-
Venta de arvejas	-	-	266.7	266.7	266.7	-	-	-	-	-	-	-
Venta de repollo	-	-	-	-	-	-	-	-	1850	1850	-	-
B. Extraprediales												
Jubilaciones	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245
Arriendos	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
EGRESOS												
Costos Fijos	238.2	238.2	238.2	238.2	238.2	238.2	238.2	238.2	238.2	238.2	238.2	238.2
Jornales externos	-	-	50	-	-	46.3	46.3	-	-	-	-	-
Alimentación familiar	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Insumos alcachofa	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5	212.5
Insumos habas	156.3	156.3	156.3	156.3	-	-	-	-	-	-	-	-
Insumos arvejas	156.3	156.3	156.3	156.3	-	-	-	-	-	-	-	-
Insumos repollo	-	-	-	364.3	364.3	364.3	364.3	364.3	364.3	364.3	-	-
SALDO	-448.3	-448.3	1980.9	1666.6	229.2	-83.8	-83.8	-37.5	1812.5	1812.5	-135.7	-135.7

2.8. Comercialización.

La venta de los productos obtenidos al interior de la explotación se lleva a cabo en forma tradicional hace ya varios años con un comprador intermediario, el cuál se encarga de transportar y vender el producto en los mercados mayoristas de Santiago. Este comprador cancela el producto puesto en el predio a un precio que es negociado por la superficie total cultivada con el rubro de interés, en términos informales este sistema de venta se denomina localmente "Venta por corte". Bajo este sistema el comprador es el encargado de asumir los costos de la cosecha y las aplicaciones de insumos posteriores a la primera cosecha sobre el cultivo. El agricultor manifiesta que esta modalidad de venta le es conveniente ya que el comprador compra todo el producto y además le permite desligarse de los costos por concepto de cosecha.

La principal desventaja de esta modalidad de compra-venta es que en ocasiones se obtiene un bajo precio por el producto. Sostiene el entrevistado que le gustaría contar con un sistema de compra-venta más formal donde existiera un contrato de por medio.

2.9. Comentarios y consideraciones.

- En este sistema de producción el agricultor se ha especializado en producir hortalizas de invierno, un poco condicionado por el poder comprador quién solicita que lleve a cabo este tipo de cultivos. De acuerdo a esto el entrevistado manifiesta que en ocasiones ha trabajado con hortalizas de plena temporada, pero en la gran mayoría de los casos los resultados económicos han sido desastrosos ya que los cultivos alcanzan un precio muy bajo. Por otra parte los compradores para este tipo de hortalizas son menos formales, llevándose el producto a consignación y luego liquidando al agricultor a los quince o treinta días.
- Para el entrevistado resulta muy frustrante tener que vender su producto a un precio menor del que seguramente ganará el intermediario. En la gran mayoría de los casos lo intermediarios son los que se llevan el mayor margen de ganancias, de acuerdo a sus estimaciones señala que alcanza hasta un 60%, asumiendo un bajísimo nivel de riesgo. De esta forma cree que lo primero que se debe mejorar es la comercialización de los productos de tal manera que los agricultores puedan mejorar sus rentabilidades y de esta forma cuenten con capital para invertir en futuros proyectos.

Estudio de caso 16: Caracterización de Agricultor Mediano de Hortalizas y Papa ubicado en la localidad de Pan de Azúcar.

1. Descripción del entorno.

1.1. Climas y Suelos.

Pan de Azúcar es un subsector del sector 7 La Serena-Coquimbo, de la Zona Baja de la Influencia del Programa de Aplicación Tecnológica

En éste sector la temperatura media anual es de 11.9°C. La temperatura mínima absoluta llega a los 5.4°C en el mes de julio, existe cierto riesgo de helada. Las precipitaciones alcanzan los 70.7 mm al año con un 80% de humedad relativa media anual. La evaporación de bandeja es de 1.054 mm al año.

Los suelos, en su mayoría, son de texturas franco-arcillosas donde se desarrollan cultivos hortícolas, cereales, pastos y frutales. Tienen una profundidad de 30-60 cm, de pendiente plana, existe la presencia en algunos sectores de tertel y su pH es de 8.4 a 8.6

1.2. Red de Servicios.

El Subsector de Pan de Azúcar, cuenta con energía eléctrica, medios de transporte, teléfonos de red fija y móviles. Lo que tiene relación con la asistencia de salud pública y educacional existe una posta y dos colegios, uno en el Sector de San Rafael y el otro en el sector de Triunfo Campesino.

Todas las localidades ubicadas a los costados de la carretera cuentan con agua potable rural. El resto de los poblados como los callejones Triunfo Campesino, Esfuerzo campesino, El Escorial, La Perla del Norte Chico y otros son abastecidos con camiones aljibes municipales, periódicamente. Con excepción de las épocas lluviosas, donde los caminos se vuelven intransitable imposibilitando la distribución del recurso

El servicio de la entrega de la correspondencia es deficitario. El sistema utilizado es el pago por carta enviada o recibida de \$100 pesos, con el fin de sustentar una casilla en el correo donde llegan todas las cartas de un determinado sector y posteriormente son repartidas. Este sistema es utilizado en la mayoría de los sectores que conforman Pan de Azúcar. El problema que presenta es el retraso de la entrega de la correspondencia, especialmente cuando estas son cuentas.

1.3. Infraestructura.

La Red Vial para el acceso a este sector, posee como principal arteria de acceso la Ruta Nacional 43, la que recorre hasta la ciudad de Ovalle. De la cual derivan varios caminos secundarios de tierra y de regular estado de manutención, hacia las diferentes localidades que conforman el sector de Pan de Azúcar. De acuerdo a lo expresado por el entrevistado, el camino de callejón al sector De La Perla del Norte Chico se encuentra en un pésimo estado y la mantención es bien esporádica, lo que se agrava cuando llueve donde las aguas tapan los hoyos del terreno aumentando el riesgo de accidentes.

En disponibilidad de infraestructura de apoyo en los procesos productivos, es posible encontrar un gran número de agrocomerciales, como el Agrocomercial Puclaro ubicado en el mismo sector de Pan de Azúcar, que ofrecen una gama de productos, calidades, variaciones de precios y condiciones de pago. Estas empresas comerciales han implementado como estrategias de venta la prestación de servicios complementarios vinculados con el despacho de los productos sin costo y la asistencia técnica entre sus clientes.

No existe infraestructura de agroindustrias establecidas en el sector. Pero si está en proceso de desarrollo un grupo de agricultores que se han asociado para formar una empresa congeladora de hortalizas (especialmente brócoli), llamada Soprocam.

Los frigoríficos más cercanos pertenecen a las empresas exportadoras que prestan servicios, principalmente, al rubro frutícola.

El canal que riega al predio es el canal Bellavista, el cual es el más importante de todos, ya que tiene 3.888.45 acciones brutas. Este canal conduce agua de riego para abastecer principalmente toda la Zona productiva de los sectores de Ceres, San Ramón y Pan de Azúcar.

Este canal excavado en tierra tiene cerca de 60 kilómetros de longitud, con una capacidad inicial que puede llegar a un máximo de 130% de sus derechos (5.0 m³/s). Está bastante bien conservado con pérdidas cercanas al 6%. La distribución a partir del canal matriz es mediante marcos partidores de escurrimiento crítico que se encuentran en buen estado y dentro de los ramales la distribución es por medio de compuertas, en algunos casos y por simples tacos en la mayoría de ellos.

Sus principales problemas los tiene en el cruce de la Quebrada El Arrayán (sifón), En el túnel El Hinojal y en el túnel o socavón La Cachina, al no existir una obra hidráulica en esos sectores. Específicamente en Pan de Azúcar, ha habido una inversión por parte de los usuarios más apoyos de subsidios, para el mejoramiento de la conducción de las aguas de riego con el revestimiento de los canales de distribución.

2. Identificación del predio.

Este predio pertenece a la Zona Baja del estudio y que corresponde al subsector de Pan de Azúcar La Perla del Norte Chico.

Los datos de identificación del predio entrevistado son:

Propietario : SIXTO NÚÑEZ
Encuestado : Sixto Núñez
Sector : Perla del Norte Chico
Localidad : Pan de Azúcar
Distancia : 15 Km. de La Serena.
Organizaciones : Existe la Comunidad de agua del Canal Bellavista (Ramal Algarrobo) y algunos agricultores que se han unido para hacer negocios en forma de sociedad, Juntas de vecinos y comunidades religiosa

2.1. Origen de la propiedad, situación legal y evaluación de la misma

La propiedad pertenece a don Sixto Núñez, fue comprada en el año 1990 al padre de uno de sus trabajadores, con dineros ahorrados como capitán de navío pesquero en Iquique y trabajos en la minera Pelambres (Potrerillos). La superficie total es de 10 há y el terreno pertenece al entrevistado legalmente.

La razón de la compra del predio fue para descansar y mantenerse activo, hasta que ya no pueda más, como un dato anexo, esta persona es nacida y criada en los alrededores de Pan de Azúcar. Sobre el destino que tendrá la propiedad en el futuro es incierto, sus hijos sabrán que hacer con ella, pues ellos son los únicos herederos.

2.2. Recursos productivos de la explotación

El predio posee una superficie total de 10 há, las cuales son cultivadas en su totalidad con diferentes hortalizas.

El uso del suelo de las explotaciones es la siguiente:

Cultivo	Superficie Há
Alcachofas	1.5
Papas	1.5
Lechugas	10
Coliflor	0.5
Zanahoria	2
Choclo	1
Apio	1
Poroto Granado	0.5
Poroto Verdee	1
Total	10

Los recursos financieros utilizados para el ejercicio de la actividad agrícola del sitio provienen de capitales propios en su mayoría. Los créditos con los que cuenta son en las

casas agrocomerciales para sacar los insumos y de INDAP, por medio de un subsidio asociativo para hacer un estanque comunitario.

El predio cuenta con maquinarias e implementos para la ejecución de la labor agrícola, el detalle es el siguiente:

Maquinaria	Cantidad	Valor (\$)
Tractor (M. Ferguson 539 año '91)	1	2.000.000
Rastra	1	150.000
Arado	1	120.000
Sembradora de papas	1	300.000
Pulverizador barra	1	380.000
Melgadores	1	150.000
Pulverizadores de espalda	3	120.000
TOTAL		30.800.000

El entrevistado posee un capital aproximado de \$ 149.600.000 millones de pesos, de acuerdo a los siguientes valores:

Item	Valor (\$)
10 há de terreno (\$500.000)	50.000.000
Casa habitación + bodega	30.000.000
Maquinaria e implementos	30.800.000
25 acciones de agua (\$1.00.000)	25.000.000
1 camioneta petrolera '99	7.000.000
1 Camioneta Nissan doble cabina '97	4.800.000
TOTAL	147.600.000

2.3. Descripción de la familia, nivel de educación y fuerza de trabajo.

El grupo familiar del entrevistado está compuesto por cuatro personas, de las cuales dos viven en el predio y el resto está radicado en la zona norte del país.

- Sixto Núñez: Jefe de hogar, trabaja en el predio, jubilado de 67 años, enseñanza técnica superior completa.
- Esposa: Persona de 65 años, imposibilitada de ejecutar labores por tener esclerosis múltiple.
- Dos hijas de 27 y 32 años, las que viven con sus respectivas familias en el norte del país; ambas de estudios superiores completos desempeñándose como profesionales.

El recurso humano cuenta con una persona contratada en forma permanente y con un sueldo fijo de \$105.000 mensuales y dos personas contratadas a trato o al día, dependiendo de la labor. El valor a trato es 500 por melga y al día a \$4.000.

2.4. Descripción de los rubros productivos.

Es un agricultor que hace planificaciones de sus cultivos sobre la base del capital que disponga. El manejo cultural con que se explota los diferentes cultivos hortícolas, son los siguientes:

En general el almácigo es preparado por él mismo en canchas con un mes de anticipación, más o menos. Con excepción del almácigo de apio que lo mandó hacer a una empresa que se dedica a ésta labor en el sector de Barrancas. Las semillas fueron compradas en los agrocomerciales.

El transplante es realizado en diferentes épocas del año, pues sus cultivos son escalonados para tener una duración de cosecha de dos a tres meses, especialmente en lo que es lechuga y apio.

No maneja programas formales de fertilización. Trabaja de acuerdo al conocimiento propio del tema y a algunas recomendaciones hechas por el departamento técnico de los agrocomerciales. Generalmente comienza con una fertilización base al momento de la preparación del terreno, el resto las dosifica durante el desarrollo del cultivo. Son aplicados en forma manual.

Para el control de plagas y enfermedades, utiliza el sistema en forma preventiva con la aplicación de productos como: para el tizón Mancoceb, Cursate; para la Polilla Baytroid, MTV, Tamaron y para el pulgón ha usado con buenos resultados MTV.. estas aplicaciones las hace con un pulverizador acoplado al tractor.

El control de malezas es en forma manual con azadón y con la aplicación de herbicidas selectivos por medio de bombas de espalda.

Los riego son en forma tradicional por surco, cada 10 a 12 días dependiendo del turno de agua que le corresponda. Para determinar la duración de cada riego usa la experiencia. Los surcos miden de 100 a 110 metros de longitud, los que tienen una pequeña curva para evitar la pérdida del suelo (erosión.)

No recibe asistencia técnica, para él es suficiente y más confiable la entrega por los agrocomerciales.

2.5. Ingresos y egresos anuales del predio.

A) Ingresos intraprediales y extraprediales:

Items	Valor (\$)
A) Ingresos anuales intraprediales	
Alcachofas	880.000
Papas	2.632.500
Lechugas	625.000
Coliflor	1.250.000
Zanahoria	630.000
Choclo	1.000.000
Apio	1.750.000
Poroto Granado	200.00
Poroto Verdee	380.000
Total ingresos intraprediales	13.187.500
A1. Ingresos extraprediales	
Jubilación	3.920.000
Total ingresos extraprediales	3.920.000
Suma total de ingresos	9.587.500

B) EGRESOS:

Los costos fijos del sitio son manejados por el dueño del predio total, el entrevistado sólo aporta con cierta cantidad de dinero para el pago de luz y agua.

Items	Valor (\$)
B1. Costo Fijos:	
Contribuciones	140.000
Derechos de agua	90.000
Contador	180.000
Mano de obra permanente	1.260.000
Luz	156.000
Celular	20.000
Total costos fijo	1.842.000
B2. Costos Alimentación	960.000
B3. Costos Productivos	
Insumos productivos	2.381.800
Mano de obra a trato	1.581.200
Combustible	1.200.000
Total costos productivos	5.164.200
TOTAL DE EGRESOS	7.956.000

Flujo de caja (miles de pesos).

INGRESOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Alcachofas					146.667	146.666	146.666	146.666	146.666	146.666		
Papas						2632.5						
Lechugas						156.25	156.25	156.25	156.25			
Coliflor						1250						
Zanahoria						130						
Choclo	500	500										
Apio					750	500	500					
Poroto Granado							200					
Poroto Verde							300					
Jubilación	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380
EGRESOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Costos fijos	153.5	153.5	153.5	153.5	153.5	153.5	153.5	153.5	153.5	153.5	153.5	153.5
Alimentación	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Insumos productivos	120	531.8	240	244	264	120	120	96	96	120	180	220
Mano de Obra a rato	84	101.6	122	134.8	266.8	295	239	115	82	87	50	4
SALDO	442.5	13.1	91.5	-232.3	512.367	4546.916	1090.416	238.416	271.416	86.166	-63.5	-77.5

2.6. Comercialización

La mayor parte de los horticultores del sector, venden sus productos a comerciantes en terreno. El sistema consiste en la venta de un corte, que es una superficie del cultivo o su totalidad, en una cierta cantidad de dinero y el comprador se encarga de llevar al personal para cosechar.

Los valores manejados van de \$500.000 a \$1.200.000, dependiendo del producto, la fecha de cosecha, cantidad y calidad. Los cultivos vendidos de esta forma son: lechuga, coliflor, brócoli y apio entre otros.

En este caso particular el agricultor conoce los precios de referencia de venta de los productos en Santiago. Pero aún así muchas veces venden a un valor más bajo con tal de no quedarse con la producción.

2.7. Comentario y consideraciones

- Según el entrevistado el mayor problema lo presenta la comercialización en los productos y el depender de los precios fijados por los comerciantes, porque ellos manejan el precio, buscan el producto que quieren y la formas de pago.
- Esta persona no tienen interés en la tecnificación de su riego porque es de la idea de que solo es útil en caso de escasez de agua. En una oportunidad instalo un riego según su criterio sin la intervención de un diseño e instalador. Obtuvo buenos resultados pero aumentaron los valores de la luz de \$13.000 mensuales a \$50.000.
- Como este caso particular, existen muchos en el sector de Pan de Azúcar. Donde los dueños de los predios subdividen y entregan en vida terrenos a los integrantes de su familia. Para los nuevos habitantes de los sitios, es una situación bastante cómoda, especialmente por el no pago total de los costos fijo, si no que dan un aporte para el pago total de la deuda, disminuyendo sus egresos y aumentando las utilidades mensuales.

- Otra situación característica del sector es la disminución de los parceleros, ya sea por la subdivisión de los predios y la venta o arriendo de éstos a los agricultores más grandes (> 50 há). Este comportamiento se debe al poco capital con que cuentan los propietarios para explotar sus terrenos. En el fondo para ellos el vender o arrendar no es un mal negocio, en comparación con lo sacrificado de la agricultura, por ejemplo la hectárea en ese sector está tasada en \$5.000.000 de pesos y las parcelas, por lo general son de 10 a 17 há. La otra modalidad es el arriendo la que puede ser un precio fijo mensual de \$300.000 a \$700.000 pesos o un tanto por ciento del total de la producción del terreno arrendado, que va del 18% al 20%.
- La mano de obra utilizada, por lo general en los predios más grandes, de acuerdo a lo mencionado por el entrevistado, está compuesta por jóvenes que han dejado los estudios y se dedican a rotar de predio en predio, trabajando dos o tres días a la semana ganando un total de \$15.000 pesos diarios, especialmente en la época de cosecha de la papa donde pagan por saco seleccionado \$500 pesos. Y el resto de los días no trabajados realizan actividades de distracción.
- En el sector no existen programas o movimientos que incentiven a la juventud a otros estudios o capacitaciones técnicas, pensando en las actividades que desarrollan diariamente.
- A diferencia de la Zona Alta del Valle de Elqui, el trabajo con subsidios es una realidad. Pero el temor que generan no es por la posible pérdida de sus terrenos frente al no pago de las cuotas del crédito, sino, por que la incertidumbre en la cual se encuentra la agricultura del sector lo que ha obligado ha proyectarse a corto plazo en todo lo referente a la adquisición de créditos y deudas.

Estudio de caso 17: Caracterización de una Explotación Pequeña de Subsistencia ubicada en el sector de Pan de Azúcar.

1. Descripción del entorno.

1.1. Climas y Suelos.

Pan de Azúcar es un subsector del sector 7 La Serena-Coquimbo, de la Zona Baja de la Influencia del Programa de Aplicación Tecnológica

En éste sector la temperatura media anual es de 11.9°C. La temperatura mínima absoluta llega a los 5.4°C en el mes de julio, existe cierto riesgo de helada. Las precipitaciones alcanzan los 70.7 mm al año con un 80% de humedad relativa media anual. La evaporación de bandeja es de 1.054 mm al año.

Los suelos, en su mayoría, son de texturas franco-arcillosas donde se desarrollan cultivos hortícolas, cereales, pastos y frutales. Tienen una profundidad de 30-60 cm, de pendiente plana, existe la presencia en algunos sectores de tertel y su pH es de 8.4 a 8.6

1.2. Red de Servicios.

El Subsector de Pan de Azúcar, cuenta con energía eléctrica, medios de transporte, teléfonos de red fija y móviles. Lo que tiene relación con la asistencia de salud pública y educacional existe una posta y dos colegios, uno en el Sector de San Rafael y el otro en el sector de Triunfo Campesino.

Todas las localidades ubicadas a los costados de la carretera cuentan con agua potable rural. El resto de los poblados como los callejones Triunfo Campesino, Esfuerzo campesino, El Escorial, La Perla del Norte Chico y otros son abastecidos con camiones aljibes municipales, periódicamente. Con excepción de las épocas lluviosas, donde los caminos se vuelven intransitable imposibilitando la distribución del recurso

El servicio de la entrega de la correspondencia es deficitario, no existe correo en el sector y la mayoría de las personas poseen casilla.

1.3. Infraestructura.

La Red Vial para el acceso a este sector, posee como principal arteria de acceso la Ruta Nacional 43, la que recorre hasta la ciudad de Ovalle. De la cual derivan varios caminos secundarios de tierra y de regular estado de manutención, hacia las diferentes localidades que conforman el sector de Pan de Azúcar. De acuerdo a lo expresado por el entrevistado, el camino de callejón al sector De La Perla del Norte Chico se encuentra en un pésimo estado y la mantención es bien esporádica, lo que se agrava cuando llueve donde las aguas tapan los hoyos del terreno aumentando el riesgo de accidentes.

En disponibilidad de infraestructura de apoyo en los procesos productivos, es posible encontrar un gran número de aerocomerciales, como el Agrocomercial Puclaro ubicado en el mismo sector de Pan de Azúcar, que ofrecen una gama de productos, calidades, variaciones de precios y condiciones de pago. Estas empresas comerciales han implementado como estrategias de venta la prestación de servicios complementarios

vinculados con el despacho de los productos sin costo y la asistencia técnica entre sus clientes.

No existe infraestructura de agroindustrias establecidas en el sector. Lo cual el entrevistado lo señala como un problema que daría cierta seguridad de venta a los agricultores del sector si existieran. Antiguamente trabajaron con una deshidratadora llamada INORSA la que recibía productos como apio, brócoli y pimentón. Pero quebró, básicamente, por dos problemas. El primero fue la Gerencia, la cual planificó el trabajo de la deshidratadora en forma no flexible, no tomando en cuenta que la agricultura es variable y depende de factores climáticos y no del hombre.

El segundo problema lo representaban los agricultores que tenían un contrato con la deshidratadora y no lo respetaban, en vez de dar lo acordado a la deshidratadora, entregaban un porcentaje y el resto lo comercializaban externamente descompensando a la empresa.

En el sector existe un grupo de agricultores que está en proceso de desarrollo, asociados para formar una empresa congeladora de hortalizas (especialmente brócoli), llamada Soprocam, los que son asesorados por don Ángel Rodas (INDAP).

Los frigoríficos más cercanos pertenecen a las empresas exportadoras que prestan servicios, principalmente, al rubro frutícola.

El canal que riega al predio es el canal Bellavista, el cual es el más importante de todos, ya que tiene 3.888.45 acciones brutas. Este canal conduce agua de riego para abastecer principalmente toda la Zona productiva de los sectores de Ceres, San Ramón y Pan de Azúcar.

Este canal excavado en tierra tiene cerca de 60 kilómetros de longitud, con una capacidad inicial que puede llegar a un máximo de 130% de sus derechos (5.0 m³/s). Está bastante bien conservado con pérdidas cercanas al 6%. La distribución a partir del canal matriz es mediante marcos partidores de escurrimiento crítico que se encuentran en buen estado y dentro de los ramales la distribución es por medio de compuertas, en algunos casos y por simples tacos en la mayoría de ellos.

Sus principales problemas los tiene en el cruce de la Quebrada El Arrayán(sifón), En el túnel El Hinojal y en el túnel o socavón La Cachina, al no existir una obra hidráulica en esos sectores. Específicamente en Pan de Azúcar, ha habido una inversión por parte de los usuarios más apoyos de subsidios, para el mejoramiento de la conducción de las aguas de riego con el revestimiento de los canales de distribución.

2. Identificación del predio.

Este predio pertenece a la Zona Baja del estudio y que corresponde al subsector de Pan de Azúcar Triunfo Campesino.

Los datos de identificación del predio entrevistado son:

Propietario : ORLANDO LEIVA
Encuestado : Orlando Leiva
Sector : Triunfo Campesino
Localidad : Pan de Azúcar
Distancia : 15 Km. de La Serena.
Organizaciones : Existe la Comunidad de agua del Canal Bellavista (Ramal Algarrobo) y algunos agricultores que se han unido para hacer negocios en forma de sociedad, Juntas de vecinos y comunidades religiosa

2.1. Origen de la propiedad, situación legal y evaluación de la misma

La propiedad pertenece a don Orlando Leiva, fue comprada en el año 1985 con capitales propios obtenidos por la venta de un terreno en la calle Balmaceda de la ciudad de La Serena. Esta propiedad esta saneada y pertenece al entrevistado. No sabe el destino que tendrá su propiedad cuando el ya no este.

2.2. Recursos productivos de la explotación

El predio posee una superficie total de 11,3 há, de las que se cultivan 11 há, la diferencia esta dada por la construcción de caminos y la casa habitación.

El uso del suelo de las explotaciones es la siguiente:

Cultivo	Superficie Há
Caminos y casas	0.3
Terreno en arriendo	6.0
Lechuga escarola	2.5
Brócoli	2.5
Total	11.3

Los recursos financieros utilizados para el ejercicio de la actividad agrícola del predio son capitales propios, resultados obtenidos de la misma actividad. Intento conseguir un crédito en INDAP pero fue rechazado por tener una edad muy avanzada.

El predio cuenta con maquinarias e implementos para la ejecución de la labor agrícola, el detalle es el siguiente:

Maquinaria	Cantidad	Valor (\$)
Tractor (Ford '87)	1	1.950.000
Rastra	1	150.000
Arado	1	150.000
Coloso	1	138.000
Pulverizadores de espalda	3	120.000
TOTAL		2.508.000

El entrevistado posee un capital aproximado de \$ 113.808.000 millones de pesos, de acuerdo a los siguientes valores:

Item	Valor (\$)
11.3 há de terreno (\$500.000)	56.500.000
Casa habitación	12.000.000
Maquinaria e implementos	2.508.000
40 acciones de agua (\$1.00.000)	40.000.000
1 camioneta Toyota '95 cabina simple	2.800.000
TOTAL	113.808.000

2.3. Descripción de la familia, nivel de educación y fuerza de trabajo.

El grupo familiar del entrevistado está compuesto por cinco personas, de las cuales tres viven en el predio y el resto está en Copiapó y Valparaíso.

- Orando Leiva: Jefe de hogar, trabaja en el predio, de 71 años, educación media incompleta.
- Esposa: Persona de 68 años, de educación media incompleta dueña de casa y no realiza trabajos en el campo.
- Hijo 1: de 42 años Educación Universitaria Completa, (Ingeniero en minas), se desempeña como Superintendente en Copiapó.
- Patricio Leiva: 32 años Educación Universitaria Completa, (Profesor de Castellano), cesante trabaja en el predio.
- Hija 3 : 23 años estudia en la Universidad Federico Santa María en Valparaíso.

En el recurso humano cuenta con una persona contratada en forma permanente con un sueldo fijo de \$120.000 mensuales y tres personas contratadas a trato o al día, dependiendo de la labor. El valor a trato manejado por el agricultor es de \$500 a \$400 por melga y \$5.000 al día.

2.4. Descripción de los rubros productivos.

El manejo cultural con que se explota los diferentes cultivos hortícolas, son los siguientes:

El almácigo generalmente es preparado por él mismo en canchas con un mes de anticipación, más o menos. El costo manejado por planta es de \$60. Las semillas las compra en los agrocomerciales

Los trasplantes los realiza en diferentes épocas del año, pues sus cultivos son escalonados para tener una duración de cosecha de dos a tres meses, especialmente en lo que es lechuga y brócoli.

No maneja programas formales de fertilización. Trabaja de acuerdo al conocimiento propio del tema y a algunas recomendaciones hechas por el departamento técnico de los agrocomerciales. Generalmente comienza con una fertilización base al momento de la preparación del terreno, el resto las dosifica durante el desarrollo del cultivo. Son aplicados en forma manual.

Para los control de plagas y enfermedades, realiza programas preventivos y curativos con productos recomendados por los técnicos de los agrocomerciales.

El control de malezas es en forma manual con azadón y con la aplicación de herbicidas selectivos por medio de bombas de espalda.

Los riego son en forma tradicional por surco. Para determinar la duración de cada riego toma en cuenta el estado fenológico de la planta y condiciones climáticas. No tiene problema de agua el predio cuenta con un estanque acumulador de 2.500 m3 aproximadamente.

Con lo que respecta a la asistencia técnica, para él es suficiente sus conocimientos y las respuestas de los técnicos de los agrocomerciales.

2.5. Ingresos y egresos anuales del predio.

A) Ingresos intraprediales anuales

Ítems	Valor (\$)
A) Ingresos anuales intraprediales	
Lechuga	4.500.000
Brócoli	5.250.000
Arriendo	2.160.000
Total ingresos intraprediales	11.910.000

El ingreso lo forman dineros obtenidos por la venta de lechugas y brócolis más el arriendo de 6 há del cual obtiene un 18% de la producción. Su arrendatario es Alberto Pomaroli y tiene cultivado papas. El valor correspondiente a este trato fue sacado sobre la base de una producción de 400 sacos por há a un valor de \$5.000 el saco.

B) Egresos:

Items	Valor (\$)
B1. Costo Fijos:	
Contribuciones	165.000
Derechos de agua	144.000
Contador	120.000
Mano de obra permanente	1.440.000
Luz	120.000
Total costos fijo	1.848.105
B2. Costos Alimentación	1.200.000
B.3. Educación	1.800.000
B4. Costos Productivos	
Insumos productivos	919.994
Mano de obra a trato	1.985.000
Combustible	60.000
Total costos productivos	2.964.994
TOTAL DE EGRESOS	7.813.099

Flujo de caja(Miles de pesos)

INGRESOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Lechuga	750					750	750	750		750	750	750
Brócoli				875	875	875				875	875	875
Arriendo					2160							
EGRESOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Costos fijos	154,007	154,008	154,008	154,008	154,008	154,008	154,008	154,008	154,008	154,008	154,008	154,008
Alimentación	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Educación			180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Mano de obra a trato	75	10	180	180	185	150	85	255	180	230	150	150
combustible	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
SALDO	370,993	314,008	-817,34	57,658	2212,66	987,990	180,992	-142,34	-817,34	775,66	987,990	987,99

2.7. Comercialización

El sistema de comercialización que maneja es la venta del corte, el que puede ser de 0,5 o más há y los valores transados aproximadamente son de \$800.000 a \$1.000.000. También existe la venta por unidad de productos, los valores para la lechuga son de \$50 a \$60 pesos y de brócoli de \$70 a \$80, con la diferencia que el agricultor tiene que poner la mano de obra para la cosecha a diferencia de la venta del corte. Los compradores son comerciantes que distribuyen el producto en ferias de la zona o lo trasladan a Santiago (vegas).

Este Agricultor en una oportunidad entregó lechuga a un packing ubicado en el sector de Alfalfares. Estos lavaban, envasaban y entregaban el producto a los supermercados. Posteriormente, se volvieron autosustentables, al producir sus propios productos.

2.8. Comentarios y consideraciones

- Según el entrevistado el mayor problema lo presenta la comercialización en los productos y el depender de los precios fijados por los comerciantes, porque ellos manejan el precio, buscan el producto que quieren y la formas de pago.
- El agricultor piensa que sería una buena idea que se volviera a abrir una empresa donde se procesen las hortalizas, pero que ésta debiera ser Mixta que deshidrate y congele, especialmente las producciones de primavera, con tal de no concentrar su trabajo a los cultivos de invierno. Además que el trabajo sea planificado junto con los agricultores con tal de fijar los productos a procesar y las superficies plantadas para los volúmenes necesarios con tal de no provocar una saturación de materia prima.
- Se destaca que en la actualidad los precios obtenidos en la venta de las hortalizas están bajando con preocupación, y muchas veces no pagan los costos de producción
- Otra situación característica del sector es la disminución de los parceleros, ya sea por la subdivisión de los predios y la venta o arriendo de éstos a los agricultores más grandes (> 50 há). Este comportamiento se debe al poco capital con que cuentan los propietarios para explotar sus terrenos. En el fondo para ellos el vender o arrendar no es un mal negocio, en comparación con lo sacrificado de la agricultura, por ejemplo la hectárea en ese sector está tasada en \$5.000.000 de pesos y las parcelas, por lo general son de 10 a 17 há. La otra modalidad es el arriendo la que puede ser un precio fijo mensual de \$300.000 a \$700.000 pesos o un tanto por ciento del total de la producción del terreno arrendado, que va del 18% al 20%.
- La mano de obra utilizada, por lo general en los predios más grandes, de acuerdo a lo mencionado por el entrevistado, está compuesta por jóvenes que han dejado los estudios y se dedican a rotar de predio en predio, trabajando dos o tres días a la semana ganando un total de \$15.000 pesos diarios, especialmente en la época de cosecha de la papa donde pagan por saco seleccionado \$500 pesos. Y el resto de los días no trabajados realizan actividades de distracción.
- En el sector no existen programas o movimientos que incentiven a la juventud a otros estudios o capacitaciones técnicas, pensando en las actividades que desarrollan diariamente.
- A diferencia de la Zona Alta del Valle de Elqui, el trabajo con subsidios es una realidad. Pero el temor que generan no es por la posible pérdida de sus terrenos frente al no pago de las cuotas del crédito, sino, por que la incertidumbre en la cual se encuentra la agricultura del sector lo que ha obligado ha proyectarse a corto plazo en todo lo referente a la adquisición de créditos y deudas.

Estudio de caso 18: Caracterización de Agricultor Mediano de Hortalizas y Papa ubicado en la localidad de El Romero.

1. Descripción de la zona.

1.1. Clima y suelos.

Geográficamente se encuentra ubicado en la zona baja del estudio, que corresponde al sector 7, específicamente al subsector del Romero.

Su clima se caracteriza por tener una temperatura media anual de 13,5° C. La temperatura mínima absoluta es de 1° C en el mes de Agosto. Las precipitaciones alcanzan los 54,8 mm al año y la humedad relativa anual es de 86%. La evaporación de bandeja alcanza los 1.213 mm al año.

Se presentan suelos con superficies planas o con escasa pendiente, con una textura Franco-arenosa, y se presenta un pH entre 8.1-8.2.

1.2. Red de servicios.

El sector del romero se encuentra cercano con el centro urbano de la comuna de La Serena, debido a esto no existen deficiencias importantes en cuanto a los servicios básicos, poseen una escuela básica en la zona, una posta y el agua potable es distribuida a través de camiones cada cierto tiempo, y lo que corresponde al correo y teléfono esta a cargo de la junta de vecinos del sector que gestionan este servicio, en el caso del teléfono por ahora no esta funcionando debido a la mala administración.

1.3. Infraestructura.

La Red vial que permite el acceso a este sector, posee dos arterias principales como son la ruta 5, y la ruta internacional 41, la primera de ellas en dirección norte, y a continuación del puente fiscal de la Serena, se comunica con un camino secundario D-205, que esta pavimentado y en buen estado, para llegar a un tercero D-255, que permite al acceso directo a este sector, es de tierra y se mantiene en buen estado. El otro ingreso a este sector corresponde por la ruta 41 en dirección a Vicuña, a la altura del pueblo de Altovalsol debemos tomar el camino secundario D-305, en dirección a la costa para empalmar con el camino D-255 que es la vía de acceso al sector.

No existe una infraestructura de apoyo para este sector, lo cual deben recurrir a los centros urbanos de La Serena y Coquimbo, que cuentan con todos los servicios necesarios para desarrollar la actividad.

Este sector posee canales de gran importancia especialmente por su tamaño. Como es el caso del canal El Romero, y el San Pedro Nolasco, el primero de ellos es el más importante de la zona baja luego del canal Bellavista y la Herradura. Es un canal excavado en tierra que se conserva en buen estado (tiene 3 limpiezas al año). La repartición desde el canal matriz se hace a través de marcos partidores. Al interior de los ramales la repartición se realiza mediante compuertas. El principal problema de este canal corresponde a sus largos túneles con lumbreras o accesos llamados también socavones, lo cual son casi imposibles de visitar y menos aún de limpiarse.

El otro canal corresponde al San Pedro Nolasco, su mantención es de dos limpiezas al año. La distribución se realiza mediante compuertas y cuatro marcos partidores, que se encuentran en buen estado. Como mayores problemas lo presenta en obras de arte definitivas, en cruces de quebradas.

De acuerdo a lo expuesto por el entrevistado uno de los problemas más grave es el mal estado de caminos especialmente el acceso a las parcelas, lo cual se agrava más, en épocas de invierno, lo que desfavorece el ingreso de sus compradores.

El otro tema planteado es la red eléctrica que es muy antigua, especialmente su postación, y esta en pésimas condiciones, en consecuencia se recurre a utilizar su propia mano de obra cuando existen problemas, y se presenta la situación que se desconoce el tema eléctrico, lo que lo hace muy peligroso.

2. Identificación de la explotación.

Encuestado: José Salinas Mile.

Nombre del Predio: Parcela N°15.

Localidad: El Romero

Comuna: La Serena

Distancia a Serena: 15 kilómetros.

Teléfono o radio: La junta de vecinos tenía a cargo el teléfono, pero debido a una mala gestión, no se está usando.

Organizaciones: Se encuentran organizaciones especialmente junta de vecinos.

Canal con que riega: El Romero.

2.1. Recurso de la explotación.

Poseen una superficie de 19.5 Hectárea esta superficie fue obtenida en su totalidad a través de la reforma agraria.

El predio posee una casa habitación que se encuentra en buen estado, además tiene 1 galpón, utilizado para la protección de la maquinaria.

La explotación posee una superficie regable de 12 Hectáreas, de esta superficie el 100% es cultivada, el resto corresponde a superficie de secano.

El uso del suelo de la explotación es la siguiente:

Su principal cultivo está representado por la Papa, que durante los meses de abril a septiembre, las 12 hectáreas están destinadas a este cultivo, posteriormente maneja rotaciones con trigo en una superficie de 9 hectáreas, maíz en 1 hectárea y para completar el total de la superficie regable siembra Papa nuevamente.

La explotación no posee actividad pecuaria.

Con respecto a la maquinaria y herramientas disponibles para el desarrollo de la explotación es la siguiente:

- 2 tractores.
- 1 arado reversible.
- 1 arado disco.
- 1 vertedero.
- 1 pulverizadora 400 lt.
- 2 sembradora de papas.
- 2 partidores de melga.
- 1 acequiador.
- 1 coloso.

La familia posee un capital aproximado de \$ 89.210.000 según los valores expresados en miles de pesos.

Existencia:

19.8 hectárea de terreno (\$ 2.700.000/ Hectárea)	\$ 53.460.000
12,5 acciones de agua (\$900.000 la acción)	\$ 11.250.000
Casa y galpón	\$ 8.000.000
Herramientas y útiles	\$ 16.500.000

2.2. La familia y fuerza de trabajo.

La familia Salinas Mile se compone de tres personas:

José Salinas: Jefe de hogar, de 66 años, responsable directo de las labores del predio, presenta un nivel de escolaridad básica incompleta.

Teresa Salinas: Dueña de casa, de 70 años, hermana de Don José, nivel de escolaridad básico incompleta.

José Arturo: Sobrino, de 40 años, quien trabaja durante todo el año en el predio, con un nivel técnico completo.

La fuerza de trabajo se compone de don José y su sobrino, además mantiene como mano permanente a sus dos hijos que viven en el pueblo del romero, durante épocas de cosechas, utiliza mano de obra del sector, especialmente hombres, y en ocasiones contrata gente a trato para realizar determinadas labores.

En el cultivo de la Papa, la cosecha se llevo a cabo en la temporada pasada con un total de 18 personas (para las 12 hectáreas), este numero según lo expuesto por el agricultor es muy relativo, pueden ser hasta 30 personas, la cantidad de trabajadores depende como este la situación en ese momento.

En el caso del Maíz utiliza gente a trato solamente para la cosecha, él posteriormente con su gente permanente sigue con las otras labores.

Para el trigo en momentos de la cosecha, esta la realiza a través de un maquina trilladora, que tiene un costo aproximado de \$24.000 la hora, el rendimiento de esta maquina es aproximadamente de una hora por hectárea.

A continuación en el siguiente cuadro se muestra las jornadas por mes, que necesita el agricultor para los diferentes cultivos que maneja en la parcela.

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PREPARACION DE SUELO												
Papa	-	12	12	6	-	-	-	-	-	2	1	-
Trigo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
Maíz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
SIEMBRA												
Papa	-	-	-	24	-	-	-	-	-	-	4	-
Trigo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	-	-
Maíz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
RIEGO												
Papa	2	12	6	12	12	12	12	12	-	2	2	2
Trigo	9	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9	9
Maíz	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
APLICACIÓN PESTICIDAS												
Papa	2	-	-	6	12	12	12	12	-	-	1	2
Trigo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maíz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
APLIC. DE HERBICIDAS												
Papa	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	1
Trigo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maíz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
APLIC. DE FERTILIZANTES												
Papa	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Trigo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5
Maíz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSECHA												
Papa	-	3	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-
Trigo	-	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maíz	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total jornales cultivo Papa	4	27	18	48	30	30	24	24	18	4	8	6
Total jornales cultivo Trigo	9	1.2	0	19.1	9	13.5						
Total jornales cultivo Maíz	1	1	6	0	0	0	0	0	0	3	1	1

2.3. Sistema productivo imperante.

En este predio la actividad económica-productiva se encuentra representada exclusivamente por la agricultura mediante la explotación de hortalizas, especialmente con el cultivo de la Papa, y como cultivo de rotación esta el trigo y el maíz, se destaca que el cultivo de mayor importancia para esta zona es el cultivo de la Papa.

Para el ejercicio de la actividad trabaja con créditos y capital propio, pero con un mayor porcentaje el recurso lo obtiene a través de créditos obtenidos por intermedio de INDAP, único organismo estatal que conoce, no maneja información de otros tipos de beneficios por parte del estado.

2.4. Origen de la propiedad, situación legal y evolución de la misma.

Don José expone que obtuvo la propiedad a través de la reforma agraria, donde hasta la fecha el a sido su único dueño, actualmente se encuentra al día, y expone que el destino de su propiedad es la herencia destinado a sus familiares en partes iguales.

2.5. Descripción de los rubros productivos.

Papas.

La época de siembra es a fines de abril, utilizando una semilla certificada, proveniente de la ciudad de Puerto Varas, en el tema de fertilización se realizan análisis de suelo para posteriormente confeccionar un programa de fertilización, para el caso de control de plagas y enfermedades se realiza controles principalmente preventivos y en caso puntuales curativos, en el control de malezas, hay un control químico al primer mes de sembrado, en el riego se trabajo a través de surcos, con frecuencias cada 7 días, dependiendo la época del año.

La cosecha comienza a principios de Septiembre, con un rendimiento promedio es 250 sacos por hectárea.

En el mes de noviembre se vuelve a colocar Papa, manteniendo las labores mencionadas anteriormente.

Trigo.

Las labores en este cultivo son mínimas, en donde se utiliza semilla proveniente de la cosecha anterior, sólo existe una aplicación de fertilizante en época de macollaje del trigo, el riego se realiza en periodos cada 7 días, solo hay aplicaciones puntuales de productos químicos en caso de presentarse alguna plaga o enfermedad, es decir controles curativos.

La cosecha para este cultivo comienza en el mes de Febrero con un rendimiento promedio es de 35 quintales por hectárea.

Maíz.

Es un cultivo destinado a granos, el origen de la semilla, es producto de la cosecha anterior, no ha realizado ninguna aplicación de fertilizantes, como tampoco ninguna aplicación de pesticidas, el riego lo realiza por surco.

La cosecha de este cultivo se realiza en el mes de marzo y el rendimiento fue de 4960 kilos por hectárea.

2.6. Ingresos y egresos del predio.

En el caso para este ítem, la totalidad de los ingresos provienen de la actividad agrícola, además un porcentaje menor por concepto de una jubilación que recibe el agricultor.

A.- INGRESOS

A.1.- Ingresos anuales intraprediales (Temporada 01/02)

Items	Valor (\$)
- Venta de la cosecha de la Papa	24.500.000
- Venta de la cosecha del Trigo	2.677.500
- Venta de la cosecha del Maíz	434.000
TOTAL	27.611.500

A.2.- Ingresos anuales extraprediales (Temporada 01/02)

Items	Valor (\$)
- Jubilación	840.000
TOTAL	840.000

A.3.- Ingresos anuales totales (Temporada 01/02)

Items	Valor (\$)
TOTAL	28.451.500

B.- Egresos anuales (Temporada 01/02)

B.1.- Costos Fijos.

Items	Valor (\$)
Pago de Derechos de Agua	129.600
Contribuciones	168.000
Contador	120.000
Electricidad	72.000
Mano de obra permanente(2)	2.880.000
TOTAL	3.369.600

B.2.- Alimentación del grupo familiar.

Considerando lo informado por el entrevistado los gastos por concepto de alimentación alcanzan los casi \$80.000 mensuales lo que equivale anualmente a \$960.000.

B.3.- Insumos productivos.

Los gastos por insumos productivos son próximos a los \$23.550.000 en el año, que se dividen en el cultivo de la Papa, con un \$1.500.000 por hectárea, el trigo con \$250 por hectárea, y el maíz con \$300 por hectárea, valores informados por el agricultor.

Flujo de caja (Expresado en miles de pesos – M\$)

INGRESOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Jubilación	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Venta cosecha de Papa	-	3500	-	-	-	-	-	-	21000	-	-	-
Venta de la cosecha del Trigo	-	2677.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Venta de la cosecha del Maíz	-	-	434	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EGRESOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Costos Fijos	280.8	280.8	280.8	280.8	280.8	280.8	280.8	280.8	280.8	280.8	280.8	280.8
Alimentación familiar	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Insumos Papa				3000	3000	3000	3000	3000	3000			
Insumos Trigo	562.5									562.5	562.5	562.5
Insumos Maíz	75	75									75	75
Insumos Papa	750									750	750	750
SALDO	(1678.3)	5061.7	143.2	(3290.8)	(3290.8)	(3290.8)	(3290.8)	(3290.8)	17709.2	(853.3)	(1678.3)	(1678.3)

2.7. Comercialización.

La venta se inicia con el cultivo de la Papa, que se lleva a cabo directamente en el predio, por comerciantes en un 100%, el precio informado es de \$7000 el saco (80kilos).

Para el caso del trigo, su producción se destina al único comprador que es la agroindustria molinera de la región de Coquimbo, con un precio informado de \$85 el kilo.

Y por último el cultivo del maíz, la venta la realiza en el predio, con compradores que se caracterizan en su totalidad por ser comerciantes de la zona, maneja un precio de \$7000 pesos el saco (80 kilos).

2.8. Conclusiones.

- Generar un ambiente de asociatividad entre los agricultores de este sector, debido a las características que tiene los agricultores son muy semejantes.
- Aumentar la producción por hectáreas, incorporando tecnología y nuevas variedades, esta última sujeta a demostrar que en el sector del Romero tiene buenos resultados.
- En función de que el cultivo de la Papa, sus costos de producción es elevado, se deben implementar herramientas de control, nuevas tecnologías, y en beneficios directo de reducción de costos.
- Mejorar la gestión en el tema de la venta de sus productos al momento de la cosecha.

- Debido a la incertidumbre que se tiene con respecto al precio que va tener su producto, se debe mantener un sistema de información de precio que existe en el mercado para el agricultor.
- En el tema de infraestructura existen falencias graves, en cuanto a la instalación eléctrica de esta zona, debido que necesita con urgencia ser reparada, al mejorar este servicio, tendría como consecuencia otros beneficios.
- Otro tema importante son los caminos de accesos a las parcelas, que están en un estado irregular, y se agrava más cuando llegan las épocas de lluvia, en que al momento de la cosecha los desfavorecen por que no ingresan los futuros compradores.

Estudio de caso 19: Caracterización de Explotación vinculada a la producción de Frutales de Hoja Persistente ubicadas en San Ramón.

1. Descripción del entorno.

1.1. Climas y Suelos.

San Ramón es un subsector del sector 7 La Serena-Coquimbo, de la Zona Baja de la Influencia del Programa de Aplicación Tecnológica

En éste sector el clima es desértico con nublados abundantes desde la costa hasta unos 30 km desde La Serena al Este. La temperatura media anual es de 14.5°C. La temperatura mínima absoluta llega a los 6.5°C en el mes de agosto. En este sector el riesgo de heladas es mínimo. Las precipitaciones alcanzan los 99.7 mm al año con un 83% de humedad relativa media anual. La evaporación de bandeja alcanza los 1.234 mm al año.

Los suelos, en su mayoría, corresponden a texturas franco arcillosas-franco arenosas, profundas y terrenos relativamente planos, aptos para el desarrollo de frutales

1.2. Red de Servicios.

El Subsector de San Ramón pertenece a la Comuna de La Serena, cuenta con energía eléctrica y medios de transporte. Lo que tiene relación con la asistencia de salud pública y educacional, es necesario conseguirlos en la ciudad más cercana. (La Serena). Los medios de telecomunicación y onda radial están presentes sin problemas..

1.3. Infraestructura.

La Red Vial para el acceso a este sector, posee como principal arteria de acceso la Ruta Nacional 43, la que recorre hasta la ciudad de Ovalle. De la cual deriva el camino secundario D-407 de tierra y de regular estado de mantención.

La disponibilidad de infraestructura de apoyo en los procesos productivos, es posible encontrar un gran número de agrocomerciales que ofrecen una gama de productos, calidades, variaciones de precios y condiciones de pago. Estas empresas comerciales han implementado como estrategias de venta la prestación de servicios complementarios vinculados con el despacho de los productos sin costo y la asistencia técnica entre sus clientes.

No existe infraestructura de agroindustrias en el sector. Los frigoríficos más cercanos pertenecen a las empresas exportadoras que prestan servicios, principalmente, al rubro frutícola.

El canal que riega al predio es el canal Bellavista, el cual es el más importante de todos, ya que tiene 3.888.45 acciones brutas. Este canal conduce agua de riego para abastecer principalmente toda la Zona productiva de los sectores de Ceres, San Ramón y Pan de Azúcar.

Este canal excavado en tierra tiene cerca de 60 kilómetros de longitud, con una capacidad inicial que puede llegar a un máximo de 130% de sus derechos (5.0 m³/s). Está bastante

bien conservado con pérdidas cercanas al 6%. La distribución a partir del canal matriz en mediante marcos partidores de escurrimiento crítico que se encuentran en buen estado. Dentro de los ramales la distribución es por medio de compuertas, en algunos casos y por simples tacos en la mayoría de ellos. Sus principales problemas los tiene en el cruce de la Quebrada El Arrayán(sifón), En el túnel El Hinojal y en el túnel o socavón La Cachina.

En el sector de San Ramón existe la producción de frutales como cítricos (limones), chirimoyos y paltos, principalmente. En el cual varios predios se dedican a la exportación de cítricos, granjas orgánicas y a la producción avícola y porcina.

2. Identificación del predio.

Este predio pertenece a la Zona Baja del estudio y que corresponde al subsector de San Ramón, en el Sector 7 La Serena Coquimbo..

Los datos de identificación del predio entrevistado son:

Tipo de predio	: Explotación vinculada a la producción de frutales en San Ramón
Propietario	:Sociedad Agrícola Serón- Báez
Encuestado	:Sergio Araya, encargado del predio.
Localidad	:San Ramón
Distancia	:10 Km. de La Serena.
Organizaciones	Existe la Comunidad de agua del Canal Bellavista (Ramal Algarrobo) y algunos agricultores que se han unido para hacer negocios en forma de sociedad (viveros).

2.1. Origen de la propiedad, situación legal y evaluación de la misma

El predio fue comprado en el año 1987 con capitales propios, en la actualidad se encuentra saneado y pertenece al dueño. Estos viven en la ciudad de Santiago y de allí mandan los dineros mensuales para el manejo del predio por el encargado, quien vive con su familia en el terreno.

Con lo que respecta al destino que tendrá la propiedad, el encargado manifestó el deseo de venta del terreno, porque hasta el momento son pocas o nulas las utilidades obtenidas.

2.2. Recursos productivos de la explotación

El predio posee una superficie total de 13.55 há, de las cuales 8.43 há se encuentran plantadas con frutales (limón, palto y chirimoyos). La diferencia de superficies está dada por la construcción de la casa habitación, bodegas y terrenos sin cultivar.

Los recursos financieros utilizados para el ejercicio de la actividad agrícola provienen de trabajos profesionales remunerados que realizan los dueños del predio y en un porcentaje muy reducido de la actividad agrícola. Los únicos créditos con los que cuentan son los obtenidos en las casas comerciales de insumos agrícolas, dando un pie y el resto se paga en tres cuotas respetando el precio al contado..

En la actualidad poseen 5.3 há de riego tecnificado y un estanque de 3.510 m³, obtenidos por medio de dos subsidios de la Ley 18.450, en el año 1996.

El uso del suelo de las explotaciones es la siguiente:

- Limón Génova : 1.80 Há
- Palto Hass : 3.5 Há
- Chirimoyo : 3.13 Há

El predio cuenta con las siguientes maquinarias agrícolas:

Maquinaria	Cantidad	Valor (\$)
Tractor (Ford 3.000 '87)	1	1.300.000
Rastra	1	120.000
Tiler	1	110.000
Pulverizador barra	1	658.000
Colosos	1	120.000
TOTAL		2.308.000

La sociedad posee un capital aproximado de \$ 111.615.000 millones de pesos en lo que respecta al rubro agrícola de acuerdo a los siguientes valores:

Item	Valor (\$)
13.55 há de terreno (\$5.000.000 há)	67.750.000
25 acciones de agua (\$1.000.000 c/u)	25.000.000
Casa y bodega	7.000.000
Maquinaria (tractores e implementos)	3.308.000
Camioneta (1992)	2.832.000
TOTAL	102.890.000

2.3. Descripción de la familia, nivel de educación y fuerza de trabajo.

En este caso la sociedad es familiar y pertenece a Doña Alicia Báez Ahumada, de avanzada edad y con una enfermedad que la tiene postrada en cama. Por tales razones su única hija, Sonia Serón, se hizo cargo del predio. Esta es de estudios universitarios completos (Abogada). Y no participa en forma activa en la producción, si no que delega funciones en un encargado y contador.

La mano de obra utilizada en este tipo de explotación agrícola está integrada, básicamente, por 1 encargado del predio y 1 personas contratada en forma permanente, las que realizan la mayor cantidad de trabajos (riegos, cosechas, polinizaciones, etc). Además se contrata 4 ó 5 personas como mano de obra a trato (por planta), en las labores de cosecha y polinización, pagando del \$200 a \$300 pesos por planta. Y en algunas ocasiones, algunos de los integrantes de la familia del encargado del predio colaboran en el desempeño de ciertas actividades.

Las personas contratadas son de los alrededores y no existe preferencia entre sexo femenino y masculino al igual que la edad.

El grupo familiar del encargado del predio está compuesto por seis personas, las que viven el mismo terreno en la casa patronal:

- Sergio Araya: Jefe de hogar, encargado y trabajador del predio. Tiene 47 años, de educación básica completa.
- Esposa: Persona de 38 años, de educación básica incompleta y se desempeña como dueña de casa.
- Hija 1: Persona de 20 años, egresó de un colegio técnico y se desempeña como manipuladora de alimento en un colegio en La Serena. No participa del proceso productivo del predio.
- Hija 2: Persona de 14 años, está estudiando en el colegio Comercial Insuco de Coquimbo.
- Hijo 3: Infante de 7 años, cursa la enseñanza básica.
- Hijo 4: Infante de 5 años, curso el primer año básico.

2.4. Descripción de los rubros productivos.

El manejo cultural con que se explota este cultivo se señala a continuación:

- **Limón**

La plantación se realizó entre los años 1986 y 1987, en los meses de agosto y septiembre. El promedio de edad de las plantas es de 16 años. Las plantas provienen de viveros y corresponden a la variedad Génova.

En lo que respecta a la fertilización se trabaja sobre la base de programas de fertilización con el empleo de nitratos (calcio y potasio), sulfatos (potasio y magnesio), ácido fosfórico y urea, los que se incorporan al cultivo vía fertirrigación.

Para el control de plagas y enfermedades, básicamente se trabaja en forma preventiva con la aplicación de aceites miscibles. De acuerdo al entrevistado en el sector no existe la proliferación de plagas o enfermedades de importancia.

El control de malezas es en forma química de tres a cuatro veces al año y durante el resto de la temporada existe una persona que pasa una máquina orilladora.

El sistema de riego utilizado es riego tecnificado a través del método de riego por goteo, utilizando como principales criterios de determinación de tiempo y frecuencia de riego el estado de la planta y la disponibilidad y turno de agua.

La sociedad cuenta con la asistencia técnica de un ingeniero, Gonzalo Sepúlveda, en forma periódica. Con respecto a la calidad de esta es considerada como buena, las visitas se efectúan en forma mensual.

- **Palto**

La plantación se realizó en el año 1987, en el mes de agosto. El promedio de edad de las plantas es de 15 años. Las plantas provienen de viveros y pertenece a la variedad Hass.

La fertilización se basa en función de programas de fertilización preestablecidos utilizando principalmente nitratos (calcio y potasio), sulfatos (potasio y magnesio), ácido fosfórico y urea e incorporados al cultivo vía forma de fertirrigación.

Para el control de plagas y enfermedades básicamente se trabaja en forma preventiva y curativa siguiendo un programa fitosanitario. Existe rotación de productos para evitar la resistencia de plagas o enfermedades

El control de malezas se lleva a cabo en forma química mediante el uso de herbicidas. Las aplicaciones se ejecutan unas dos o tres veces por año, durante el resto de la temporada existe una persona que pasa la orilladora.

Los paltos son regados en forma tecnificada a través de riego por goteo y los criterios para determinar de tiempo y la frecuencia son preferentemente el estado de la planta y la disponibilidad y turno de agua.

La asistencia técnica está a cargo del mismo profesional indicado para los otros cultivos.

- **Chirimoyos.**

La plantación se realizó entre los años 1987 y 1988, en los meses de agosto y diciembre. El promedio de edad de las plantas es de 14 a 15 años. El origen de las plantas es de viveros

En la fertilización, se trabaja sobre la base de programas de fertilización con el empleo de nitratos (calcio y potasio), sulfatos (potasio y magnesio) y urea e incorporados al cultivo en forma manual.

Para el Control de plagas y enfermedades, básicamente se trabaja en forma preventiva y curativa cuando ya esta presenta la plaga o enfermedad. Uno de los productos usados y de buenos resultados es Banda INIA con un insecticida y látex. Los problemas más frecuentes son los presentados por el chanchito Blanco y para ello se basan en el control de la hormiga.

El control de malezas se realiza en forma química con el uso de herbicidas. Las aplicaciones se parcializan tres a cuatro veces al año y durante el resto de la temporada existe una persona que pasa la orilladora.

Las plantas son regadas en forma tradicional por medio tazas y los criterio de determinación de tiempo y frecuencia están dados disponibilidad y turno de agua.

La asesoría técnica la brinda el mismo profesional anteriormente señalado.

2.5. Ingresos y egresos del predio.

A) INGRESOS:

Para determinar el ingreso del predio solo se tomaron en cuenta los valores que éste mismo arroja con la venta de sus productos. Los ingresos intra prediales no fueron entregados porque el entrevistado no estaba al tanto de ellos.

Items	Valor (\$)
Chirimoyo	8.263.200
Palto	17.780.000
Limón	3.600.000
TOTAL INGRESO ()	\$ 29.643.200

B) EGRESOS:

Los costos fijos del predio fueron especulados basándose en los datos entregados por el entrevistado, ya que todas las cuentas son entregadas y pagadas por el contador de la sociedad.

Items	Valor (\$)
B1. Costo Fijos:	
Contribuciones	36.000
Pagos de derechos de agua	90.000
Gastos contables	96.000
Electricidad	72.000
Agua	56.400
Sueldo encargado del predio	2.160.000
Mano de obra permanente	1.260.000
Total costos fijos	3.770.400
B2. Costos Alimentación	1.200.000
B3. Costos Productivos	
Insumos productivos	1.445.303
Mano de obra a trato	3.958.000
Total costos productivos	5.403.303
TOTAL DE EGRESOS	10.373.703

C) UTILIDADES

Item	Valor (\$)
Ingreso anual	29.643.200
Egresos anuales	10.373.703
Total de Utilidades anuales	19.239.497

Flujo de caja.(expresado en miles de pesos M\$)

INGRESOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Chirimoyos	-	-	-	-	-	-	-	-	2754.4	3800	1708.8	-
Paltos	-	3000	4112	4566	4000	2112	-	-	-	-	-	-
Limones	-	-	400	550	550	550	420	400	320	210	200	-
EGRESOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Costos fijos	314.2	314.2	314.2	314.2	314.2	314.2	314.2	314.2	314.2	314.2	314.2	314.2
Alimentación	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Costos Productivos	138.0	112.3	132.3	77.3	35.6	253.1	298.1	82.8	89.3	89.0	89.0	48.6
Mano de obra trato	48.8	244.8	143.6	547.6	348.8	376.8	172.8	148.8	440.8	396.8	272.8	176.8
SALDO	-601.0	1536.3	3822.0	4077.0	3751.4	1717.8	-465.1	-245.8	2130.1	3110.0	1132.8	-639.6

Calendario de actividades por rubro:

Rubro agrícola : Chirimoyo (3.13 há); Palto (3.5 há) y Limón (1.8 há)

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
APLICACIÓN DE HERBICIDA												
Chirimoyo	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-	6
Palto	5	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
Limón		4	-	-	-	-	-	4	-	-	-	4
APLICACIÓN DE PESTICIDAS												
Chirimoyo	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-
Palto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
Limón	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-
POLINIZACION												
Chirimoyo	-	-	6.8	6.7	-	-	-	-	-	-	-	-
RIEGOS Y FERTIRRIGACIÓN												
Palto	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Limón	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
RIEGO												
Chirimoyo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
FERTILIZACIÓN												
Chirimoyo	-	-	-	6	-	-	6	-	6	-	-	-
PODA												
Chirimoyo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
Limón	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-
COSECHA Y ACARREO												
Chirimoyo	-	-	-	-	-	-	-	-	72	72	45	-
Palto	-	50	65	65	50	30	-	-	-	-	-	-
Limón	-	-	30	30	30	30	24	24	20	16	16	-
Total J.H Chirimoyo	3	3	9.8	21.7	3	5	11	9	81	75	48	36
Total J.H Palto	8	53	68	68	53	33	3	3	8	5	3	5
Total J.H Limon	1.2	5.2	31.2	47.2	31.2	31.2	29.2	25.2	21.2	19.2	17.2	3.2

2.6. Comercialización.

En la comercialización de los productos, utiliza diferentes modalidades de venta y mercados. Por ejemplo el limón es distribuido en los mercados internos, especialmente Calama y Santiago, ya que por un problema de forma no puede ingresar al campo de las exportaciones, los precios manejados van de \$ 150 pesos el 50% de la producción y el resto es dividido entre \$ 100 y \$ 10 pesos el kilo. Son vendidos a comerciantes y agricultores que les falta producción para completar un pedido.

Según el entrevistado el problema del sector con respecto al cultivo, es la sobre explotación que existe en los últimos años del frutal con el establecimiento de predios de superficies mayores que obtienen productos de buena calidad aptos para la exportación y el descarte de estos son vendidos en el mercado interno, jugando un papel importante en la disminución de los precios en el mercado interno nacional.

Los productos del palto son entregados a la empresa Agricom para ser exportados. Los precios manejados son de U\$1 dólar el kilo. Los productos que entran en esta etapa son todos los superiores a 200 gramos, los que están por debajo del peso límite son vendido en el mercado interno local siendo entregado a comerciantes.

La chirimoyas son entregadas a consignación y el precio líquido manejado es de \$220 el kilo, generalmente a mercados de la Capital (Santiago).

2.7. Comentario y consideraciones.

- En La Colonia San Ramón el principal problema que se percibe es el mercado, en los últimos años ha aumentado la cantidad de superficies plantadas, especialmente con cítricos. Las que son manejadas con un mayor nivel de tecnificación, sacando productos de buena calidad y en mayor cantidad, lo que a juicio del entrevistado ha saturado el mercado local. Estas superficies superan las 70 hectáreas.
- En lo que respecta a la Chirimoya se piensa que falta un poco más de promoción o establecer un sistema de packing, donde se entregue el producto para ser seleccionado y cepillado por una máquina, tratando de evitar la intervención de la mano de obra para abaratar los altos costos que ella implica. Además mecanizando el sistema el volumen de fruta procesada sería mayor en un menor tiempo.
- La inquietud del sistema de venta a consignación no deja tranquilo al agricultor. porque ellos entregan un producto y desconocen en su totalidad los valores transados y muchas veces reciben menos de lo que se proyectó. Para ellos lo ideal sería ir personalmente a los centros de venta ya sea la Región Metropolitana o Regiones del norte del país. Pero para ello, piensan, que es necesario tener una asesoría en comercialización, buscar y formar una red de contactos.
- La idea de asociatividad está presente, se piensa que es la única solución que el pequeño agricultor tiene para salir a delante y poder competir en volumen con los grandes productores. Pero el problema es la individualidad de las personas, las que siempre están viendo la forma de sacar más provecho de la situación, en desmedro de la sociedad. Según con conversaciones con agricultores del sector, lo primero que hay que hacer es inculcar y crear conciencia por medio de capacitaciones, cursos, charlas, etc, el objetivo principal del trabajo en conjunto y tratar de uniformar criterios.

ANEXO 11

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN CANALES DE REGADÍO

Leoncio Francisco Martínez Barrera
INIA-INTIHUASI

Introducción

La actividad agropecuaria es muy importante para la economía de un país, pues produce gran parte de los alimentos que consumimos y las materias primas para la industria alimenticia.

Como los alimentos tienen una fuerte incidencia en la salud, se exige que estos sean producidos en un ambiente libre de contaminación. Algunas enfermedades graves se transmiten a través del contacto de las frutas y verduras con aguas contaminadas. Entre las principales enfermedades que se transmiten a través de esta vía están el tífus, la hepatitis y el cólera. La proliferación de estas enfermedades tiene un efecto importante en la economía nacional y familiar, por lo tanto, debemos preocuparnos de productos de calidad y con bajo riesgo de producir enfermedades.

La infraestructura de riego extrapredial está compuesta por los canales de regadío y una serie de estructuras como bocatomas, marcos partidores, canoas aforadoras, compuertas, sifones, alcantarillas y puentes. Los agricultores, que son mayoritariamente los usuarios del agua, deben procurar el funcionamiento adecuado de todo el sistema para minimizar las pérdidas de agua. Debido a que los canales y ríos pasan frente a casas, villorrios, caminos y lugares públicos, todos tenemos la obligación de no contaminar las aguas y así proteger la agricultura local.

Muchos de los problemas sanitarios y de manejo de los canales se pueden evitar. Para ello es necesario comprender los mecanismos que originan los problemas para luego corregirlos. Este Manual de Buenas Prácticas Ambientales tiene por objetivo analizar el tema, dar a conocer los mecanismos que lo producen y cómo podemos evitarlos.

El Ciclo Hidrológico

El ciclo hidrológico representa los caminos que sigue el agua en la naturaleza, conocerlo es importante para comprender el efecto que tiene la acción del hombre sobre la calidad del agua de riego. Un esquema muy simplificado del ciclo hidrológico aparece en la Figura 1.

El ciclo comienza con la evaporación del agua desde el mar, lagos y ríos. El Sol calienta la Tierra y parte de esa energía es utilizada para evaporar el agua. Si no hubiese evaporación, el planeta sería más caliente y no habría vida tal como la conocemos.

El vapor de agua forma las nubes, que por acción del viento son arrastradas hasta lugares distantes. Cuando las nubes están saturadas de agua se produce la lluvia y la nieve. La lluvia cae sobre el suelo y rápidamente inicia su viaje de retorno al mar donde se inicia nuevamente el ciclo. La nieve se demora más en completar el ciclo ya que debe esperar las mayores temperaturas de primavera y verano para derretirse. El agua se mueve en forma de pequeños arroyos hacia lugares de posición más baja. En el trayecto se une con otros arroyos para formar pequeños riachuelos. Varios riachuelos forman un río y éste conduce finalmente todas las aguas hacia el mar. En algunos valles, se han construido embalses que tienen por función

acumular agua durante las épocas de lluvias o derretimiento de nieve para utilizarla en épocas de menor abundancia.

Parte del agua que fluye superficialmente infiltra en la cordillera, otra parte lo hace desde ríos y canales de regadío. Toda el agua infiltrada inicia su viaje hacia el mar bajo el suelo. La velocidad de avance es mucho menor que la del agua superficial, en alcanzar el mar, puede demorar varios años. El agua subterránea puede ser elevada mediante bombas hasta la superficie para su uso en la agricultura, la industria, la minería o como agua potable para ciudades y villorrios.

Los ríos siempre ocupan la posición más baja dentro de la cuenca, por lo tanto, para llevar agua desde el río a los campos es necesario conducirla por canales ubicados al pie de los cerros. En el río se construyen bocatomas para conducir el agua hacia los canales, y finalmente los canales conducen el agua hasta los potreros donde es utilizada por los agricultores para el regadío de sus cultivos.

Los agricultores no son los únicos usuarios del agua, pero si los más importantes desde el punto de vista de los volúmenes de agua utilizados. También son usuarios las empresas de agua potable que proveen del servicio a las ciudades, las industrias que la utilizan para sus procesos y la minería.

Todos los usuarios, no utilizan toda el agua que captan desde los ríos o canales, parte de ella vuelve a la fuente de origen, otra parte infiltra y otra se evapora siguiendo con el ciclo hidrológico.

Calidad del agua

La calidad del agua proveniente de la nieve recién derretida es muy buena, ya que es prácticamente pura. A medida que el agua fluye desde la cordillera hacia el valle, va teniendo contacto con piedras, rocas, vegetación natural, fauna silvestre, asentamientos humanos, etc., lo que afecta su composición química (sales disueltas), física (turbidez) y biológica (microorganismos). Esto es una condición normal y cada río presenta características propias de acuerdo a los materiales que componen las rocas, la vegetación y la fauna existente. Un ejemplo de ello son los ríos Turbio y Derecho en la provincia de Elqui que juntos forman el Río Elqui. El río Turbio presenta aguas con un alto contenido de limo y arcilla en suspensión, es por eso que el agua es de color café. El río Derecho es de aguas cristalinas ya que no pasa por lugares donde existe marcada erosión del suelo.

También el agua puede pasar por asentamientos humanos, compañías mineras o industrias que utilizan agua en sus procesos y parte de ellas las devuelven al río con una composición química, física o biológica diferente al agua que ellos captaron del río, contribuyendo a deteriorar la calidad del agua.

Como no es posible disponer de agua con una calidad igual a "nieve recién derretida" es necesario hacer esfuerzos por mantenerla en un nivel que no produzca efectos perjudiciales a la salud de las personas que consumen los productos agrícolas producidos en el valle. Las industrias que utilizan agua para sus procesos y los excesos los devuelven al cauce natural deben ser tratadas. Para ello deben contar con instalaciones apropiadas para manejar los residuos en niveles tales que no produzcan contaminación.

En lo referente al agua para consumo humano, el agua debe recibir un tratamiento que permita ser utilizada con seguridad por la población. En cuanto a las aguas residuales (aguas que han sido utilizadas en la casa), estas deben ser tratadas previamente antes de ser devueltas a sus fuentes naturales.

En el país hay diversas instituciones como el Servicio Nacional de Salud (SNS), el Servicio Agrícola Ganadero (SAG), Dirección General de Aguas (DGA) y otras, encargadas de vigilar la calidad de las aguas en los ríos. Cuando se detecta una fuente de contaminación puntual, ellos establecen procedimientos para evitar que esto ocurra con el objetivo de proteger la vida de las personas, de la flora y fauna y el entorno que nos rodea.

Cuando usted observe la presencia de peces muertos, exceso de espuma, cambios bruscos de color y/o temperatura del agua, debe comunicarlo de inmediato a la autoridad local para establecer procedimientos que corrijan el problema y eviten riesgos de salud a las comunidades ribereñas.

Norma de calidad de aguas

La norma chilena NCH 1333 define los niveles máximos de diferentes compuestos químicos, físicos y biológicos para el agua de riego y su uso seguro en la agricultura. Este documento es una referencia que nos permite determinar si las aguas utilizadas para el riego son aptas o no. En general las aguas de riego cumplen con esta norma, aunque es posible encontrar aguas con alto contenido de microorganismos patógenos o sales disueltas que limitan seriamente el cultivo de muchas especies vegetales. El contenido máximo de Coliformes fecales permitidos para el cultivo de hortalizas de hoja que crecen sobre el suelo y se consumen crudos es 1.000 colonias/100 cc. La norma NCH 1333 aparece en la contratapa de este manual como guía de consulta.

Contaminación del agua.

La contaminación es el proceso de alterar la composición química, física o biológica del agua. Existen fundamentalmente dos tipos de contaminación:

- a) **Contaminación puntual:** Se refiere a que existe un punto específico donde se produce contaminación y está bien identificado. Puede ser una fábrica que vierte residuos industriales líquidos (RIL) y altera la composición química, física y/o biológica del agua de riego (Figura 2). Este tipo de contaminación es propia de actividades industriales o mineras, así como el vertido de aguas negras sin tratamiento. Ejemplos de este tipo de contaminación es la presencia en el agua de sólidos en suspensión como pulpa de papel, aserrín, fibras de origen animal o vegetal, espumas, cambios de color del agua, malos olores, etc.
- b) **Contaminación difusa:** Es aquella que se produce por múltiples descargas de aguas residuales de actividades humanas que se dan en los medios rurales y por lo tanto se la vincula directamente con la agricultura (silvicultura, agricultura, actividad agropecuaria). Individualmente es de pequeña magnitud y, por lo tanto, el aporte del responsable al proceso global es imperceptible y además, los efectos nocivos están desfasados en el tiempo. La relación causa – efecto es directa y se evidencia siempre aguas abajo. El agua sufre un deterioro gradual de la calidad, llegando a alcanzar niveles que pueden

perjudicar seriamente la actividad agrícola. La contaminación difusa está constituida por basura, descargas de aguas negras a los canales, letrinas en las proximidades del canal, escurrimiento superficial de agua, cuando se utilizan métodos de riego poco eficientes y algunas prácticas agrícolas realizadas en forma inapropiada.

Los principales contaminantes del agua en los canales son:

- Aguas residuales y otros residuos que demandan oxígeno, en su mayor parte materia orgánica, cuya descomposición produce la disminución del contenido de oxígeno del agua.
- Basura.
- Microorganismos infecciosos.
- Nutrientes que pueden estimular el crecimiento de las plantas acuáticas. (por ejemplo fósforo y nitratos).
- Productos químicos, incluyendo metales pesados, pesticidas, detergentes y compuestos provenientes de la descomposición de otros compuestos orgánicos.
- Aceites, grasas y otros productos derivados del petróleo.
- Minerales inorgánicos.
- Sedimentos formados por partículas de suelo arrastrados por el escurrimiento superficial de métodos de riego gravitacionales.

Aunque las dos formas de contaminación son muy graves, es más peligrosa la contaminación difusa, pues no es posible identificar y penalizar a los responsables.

En la agricultura, es importante todo tipo de contaminación que ponga en riesgo la calidad de los productos cosechados y la salud de las personas. Un efecto directo es la alta incidencia de enfermedades infecciosas en la población, causada por el consumo frutas y verduras contaminadas (Figura 03).

Enfermedades Infecciosas

Algunas enfermedades infecciosas como tífus, paratífus, fiebre tifoidea, salmonelosis, shigelosis y cólera pueden ser adquiridas por alimentos que han estado en contacto con aguas contaminadas. En las zonas rurales, donde no hay un sistema de alcantarillado para evacuar las aguas negras, se utilizan los canales de regadío para hacerlo, constituyendo, sólo en apariencias, una solución fácil y rápida de implementar (Figura 4). Este tipo de letrinas debe ser erradicada pues aguas abajo, los agricultores riegan sus cultivos con agua contaminada (Figura 5). Lamentablemente esta solución significa una bomba de tiempo para el sistema productivo hortícola donde cada vez se exige más en la calidad de los productos. Calidad no sólo significa lechugas de buen tamaño y color, coliflores con mucho corazón y repollos bonitos. También se exige que sean productos que no contengan microorganismos dañinos para la salud. Aquellas hortalizas que se consumen en fresco como lechugas y repollos, constituyen los principales focos de contagio.

Algunos de los microorganismos patógenos son: *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae*, *Salmonella typhi*, *Shigella* (Figura 6). Los síntomas de las enfermedades que causan estos microorganismos son parecidos e incluyen fiebre, dolores estomacales y vómitos. Los síntomas aparecen uno o dos días después de contraído el microorganismo y pueden durar de 5 a 7 días. En algunas personas, especialmente niños y ancianos, la diarrea puede ser tan intensa que puede necesitarse hospitalización.

La ocurrencia de estas enfermedades infecciosas están asociadas a condiciones higiénicas deficientes. La solución del problema es la implementación de pozos sépticos en un lugar alejado de los canales de regadío

Las fosas sépticas (Figura 7) son cámaras especiales que tienen como finalidad degradar los compuestos orgánicos. Estas pueden ser de cemento, bloques o ladrillos. En ellas sedimentan los sólidos y asciende el material flotante. El líquido aclarado en parte fluye por una salida hasta zanjas subterráneas llenas de material poroso donde infiltra en el suelo y se oxida aeróbicamente. La materia flotante y los sólidos decantados pueden conservarse por varios meses, durante este tiempo, éstos se descomponen anaeróbicamente (sin oxígeno). Una vez colmatado el foso con sólidos, debe limpiarse mecánicamente utilizando camiones municipales especiales, los que introducen una manguera por un orificio pequeño que se construye para este propósito. También se puede limpiar manualmente extrayendo el lodo por medio de baldes. El material extraído debe ser depositado en un lugar autorizado. Por ningún motivo verterlo en cualquier parte pues contribuye a la proliferación de enfermedades y malos olores.

Contaminación por basuras

Este fenómeno ocurre principalmente cuando el canal pasa cerca de centros poblados como villorrios, caseríos o pueblos. Los habitantes de estos lugares botan basuras a los canales en los que van residuos orgánicos (restos de comida, animales muertos, residuos de vegetales, etc.) e inorgánicos (escombros, neumáticos, tarros de pintura, envases de artículos de consumo diario, bolsas plásticas, pañales desechables, etc.) (Figura 8).

Los residuos vegetales sirven de alimento a roedores y animales domésticos que viven en el lugar. Las fecas de estos animales contienen bacterias y virus que causan enfermedades infecciosas.

Algunos desechos liberan compuestos tóxicos, como ocurre en el caso de baterías de auto, pilas, tarros de pintura, etc. La sola presencia de estos compuestos en el agua puede deteriorar la imagen de la agricultura local dificultando la comercialización de las hortalizas producidas en el lugar.

La presencia de basuras también obliga a una limpieza más frecuente e intensa de los canales, aumentando notablemente el costo de mantención de la obra y, por consiguiente, el costo del agua.

Igual situación ocurre con las basuras en los ríos, hay un deterioro de la calidad del agua que después ingresa a los canales. En este punto también tienen un papel importante los turistas que hacen camping en las riberas de los ríos y dejan basura dispersa en el suelo. Los Municipios con competencia en zonas de camping deben preocuparse de este aspecto ya que la acumulación de basura es el habitat ideal para roedores.

La solución al problema de la basura es depositarla en un lugar apropiado para ello. Una forma económica de hacerlo es cavar un hoyo en un lugar apartado de la vivienda y depositar allí la basura. Cada dos o tres días, aplicar una delgada capa de tierra para evitar la dispersión de los malos olores y reducir la presencia de roedores y moscas.

Otra forma más conveniente es separar los residuos orgánicos (cáscaras, restos de comida, cartón y papel) de los no orgánicos (tarros, vidrios y plásticos). Los residuos orgánicos pueden ser la base de una lombricultura familiar (Figura 9) que producirá humus de muy buena calidad. El humus se puede utilizar en el jardín como sustrato para la producción de plantas.

Los residuos no orgánicos se deben acumular y luego depositarlos en un basurero municipal. Por ningún motivo botar esos desperdicios en lugares no autorizados.

Residuos líquidos domésticos

Muchas familias vierten agua que ha sido utilizada en el aseo personal, lavado de ropa y residuos de comida en los canales (Figura 10). A pesar que el daño puede ser considerado inofensivo, la ocurrencia frecuente de esta acción causa un deterioro del agua. El agua de duchas, baños y lavalozas contiene restos de jabones y detergentes que contienen fosfatos, un tipo de fertilizante muy apetecido por las plantas. Esto provoca el aumento de vegetación acuática que dificulta el movimiento del agua en el canal (Figura 11). El exceso de vegetación acuática incrementa la altura de agua en el canal, pues el agua viaja más lento y muchas veces origina desbordes no controlados (Figura 12). Los desbordes causan deterioro del canal en cultivos vecinos, caminos vecinales, etc.

Para disminuir la población de vegetación acuática es necesario limpiar los canales. Esto implica un costo por el hecho de requerir mano de obra para llevarlo a cabo. Otro problema asociado es que durante la limpieza del canal, el suministro de agua a los predios se interrumpe, por lo tanto, también el riego. Esto provoca problemas, especialmente en hortalizas regadas por goteo. Bajo estas condiciones, las plantas sufren de un stress hídrico moderado a severo, dependiendo del número de días de interrupción del suministro de agua. La solución del problema es verter esta agua al mismo pozo séptico que se utilizará para el baño.

Otro problema severo es la presencia de aceites y grasas en el agua (Figura 13). Los sistemas de riego por goteo utilizan agua filtrada para evitar el taponamiento de los emisores. Estas sustancias obstruyen los filtros, tanto de malla como de grava, y no se eliminan durante el proceso de retrolavado. Para reestablecer el buen funcionamiento de los filtros, se requiere de una limpieza profunda de las unidades, utilizando detergentes y escobillas para los filtros de malla (Figura 14), y lavando la grava sucia (Figura 15). Esta práctica consume mucho tiempo. Realizar este proceso una o dos veces al año no implica un gran costo para el agricultor, pero hacerlo todos los días implica un importante perjuicio económico, pues durante la limpieza del equipo no es posible regar y se requiere de personal dedicado exclusivamente a esta tarea. El costo que esto significa perjudica enormemente a pequeños agricultores ya que sus costos en mano de obra aumentan notablemente.

La solución a nivel de hogar para disminuir el contenido de grasas en el agua es instalar un "desgrasador" a la salida del lavaplatos y limpiarlo cuando este se colmate. (Figura 16).

Contaminación por la actividad agrícola

La actividad agrícola también puede producir contaminación del agua. Es necesario efectuar prácticas amigables con el ambiente para asegurarnos de no contaminar.

Una de las formas más comunes de contaminación es verter los derrames superficiales de los sistemas de riego por surco y tendido en los canales ubicados en una posición más baja respecto al potrero que se está regando (Figura 17). Los derrames presentan mucha turbidez (agua color chocolate) ya que llevan una gran cantidad de partículas en suspensión provenientes de la erosión del suelo. Una vez en el canal, estas partículas decantan produciendo embancamientos que deben ser removidos a través de limpieas.

Adicionalmente, el agua derramada superficialmente arrastra residuos orgánicos como insectos, semillas de malezas y microorganismos patógenos que contribuyen a dispersar las malezas y algunas enfermedades radiculares. Asimismo, se produce arrastre de nutrientes y residuos de productos químicos utilizados en la agricultura. Los fertilizantes contribuyen al desarrollo de vegetación en el canal lo que aumenta su rugosidad, y por consiguiente disminuye la capacidad para transportar agua. Cuando hay exceso de vegetación, la limpia mecánica de los canales (utilizando rozones y palas) es la única solución al problema lo que implica más recursos humanos y económicos.

Una forma de evitar la ocurrencia de escurrimientos superficiales es utilizar métodos de riego más eficientes. Riego por aspersión, microaspersión o goteo no provocan escurrimiento superficial (Figura 18). Otro camino es mejorar los sistemas de riego tradicionales a través de la utilización de estructuras de control, caudales máximos no erosivos, acequias en contorno y optimizar el largo de los surcos (Figura 19).

También se debe evitar lavar las máquinas para aplicar pesticidas en los canales de riego ya que los restos de productos químicos que permanecen en el estanque después de la aplicación son arrojados al canal. Con la limpieza de las máquinas, también se utilizan detergentes que producen espumas y aportan fosfato, nutriente muy apetecido por las algas.

La maquinaria agrícola se debe lavar en un lugar especialmente destinado para este propósito. El agua utilizada debe escurrir hasta un pozo absorbente diferente al utilizado para la casa.

Tampoco se debe botar los envases vacíos de pesticidas a los canales. Residuos de los compuestos químicos permanecen en los envases después de ser utilizados, por lo tanto, son potenciales contaminadores del agua de riego. Los envases deben ser lavados y luego inutilizados haciéndole una perforación en el fondo. Después, estos deben ser llevados a un lugar especial donde se encargan de reciclarlos. No reutilizar los envases de pesticidas ya que contienen residuos tóxicos dañinos para la salud.

Resumen

La producción de hortalizas es una actividad importante para la agricultura local, especialmente para pequeños y medianos agricultores siendo muy fácil perjudicarlos al contaminar las aguas de riego. Las hortalizas que se comen crudas son una fuente importante de enfermedades infecciosas cuando son regadas con aguas contaminadas.

La contaminación difusa, aquella que se produce en poca cantidad, pero repetida veces a lo largo del cauce es la principal responsable de la contaminación del agua. Para disminuir el problema, se hace necesario educar a la población rural respecto al manejo de la basura y las aguas servidas. Por ningún motivo, estas deben ser arrojadas a los cauces de riego.

Estándares de calidad para aguas de riego. Norma oficial chilena
NCH 1333/1978

ELEMENTO	SIMBOLO	UNIDAD	LIMITE MAXIMO
Aluminio	Al	mg L-1	5,000
Arsénico	As	mg L-1	0,100
Bario	Ba	mg L-1	4,000
Berilio	Be	mg L-1	0,100
Boro	B	mg L-1	0,750
Cadmio	Cd	mg L-1	0,010
Cianuro	CN-	mg L-1	0,200
Cloruro	Cl-	mg L-1	200
Cobalto	Co	mg L-1	0,050
Cobre	Cu	mg L-1	0,200
Cromo	Cr	mg L-1	0,100
Fluoruro	F-	mg L-1	1,000
Hierro	Fe	mg L-1	5,000
Litio	Li	mg L-1	2,500
Litio (cítricos)	Li	mg L-1	0,075
Manganeso	Mn	mg L-1	0,200
Mercurio	Hg	mg L-1	0,001
Molibdeno	Mo	mg L-1	0,010
Níquel	Ni	mg L-1	0,200
pH	-	-	5,500-9,000
Plata	Ag	mg L-1	0,200
Plomo	Pb	mg L-1	5,000
Selenio	Se	mg L-1	0,020
Sodio porcentual	Na	%	35,000
Sulfato	SO ₄ ⁻²	mg L-1	250
Vanadio	V	mg L-1	0,100
Zinc	Zn	mg L-1	2,000
Coliformes fecales	-	NMP/100 ml	1.000 ⁽¹⁾

Fuente : Norma Oficial Chilena NCn 1333/1978

Nota: La NCh 1333/1978 fue aprobada por Decreto Supremo N°867 del 7/4/1978 del Ministerio de Obras Públicas y publicada en el Diario Oficial del 22/5/1978

(1): Aplicable en aguas de riego destinadas a verduras y frutas que se desarrollan a ras del suelo y que en forma habitual se consumen en estado crudo.

Figura 01

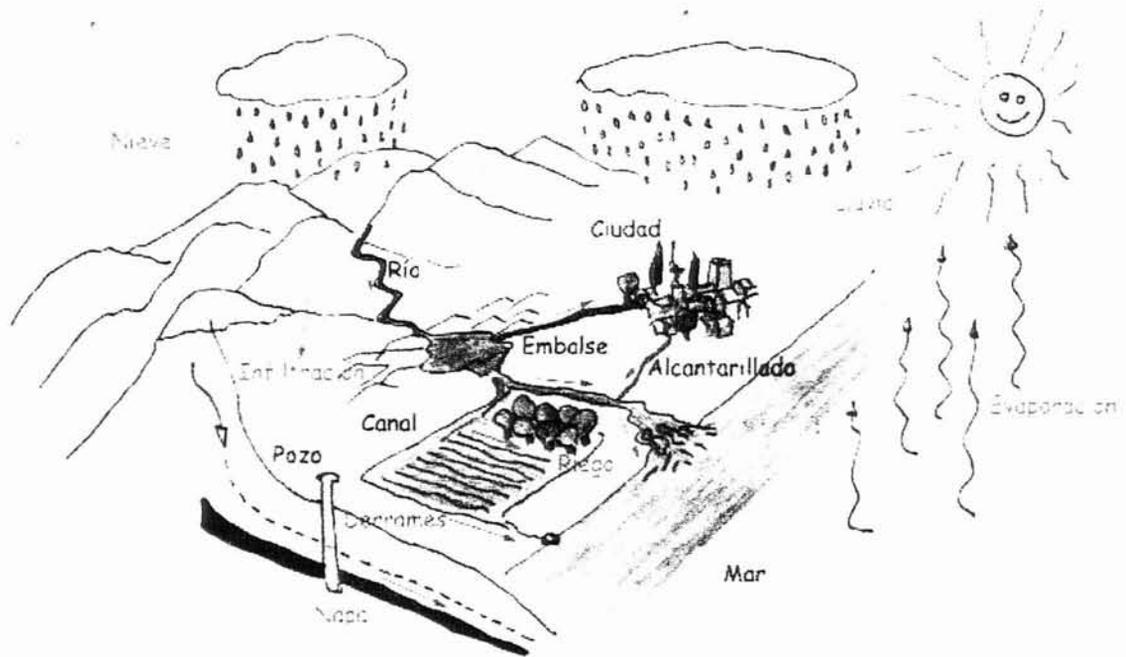


Figura 02

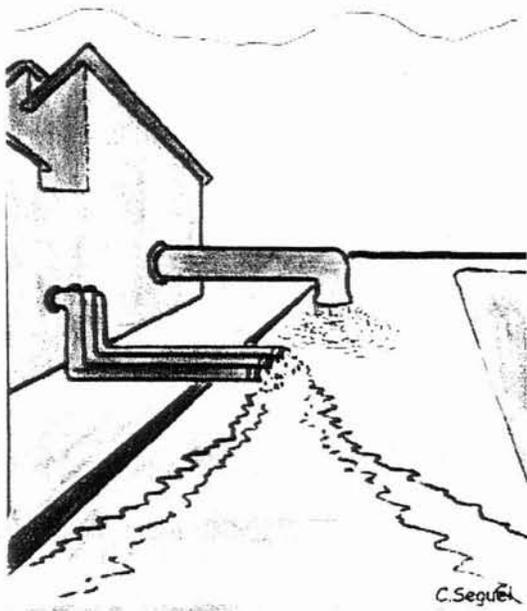
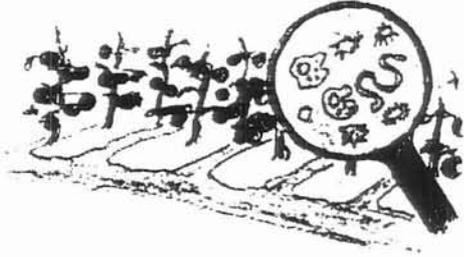
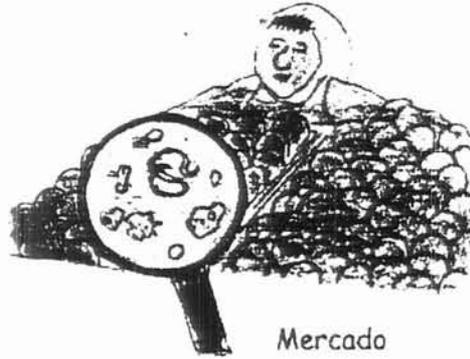


Figura 03



Potrero



Mercado



Plato



Hospital

Figura 04

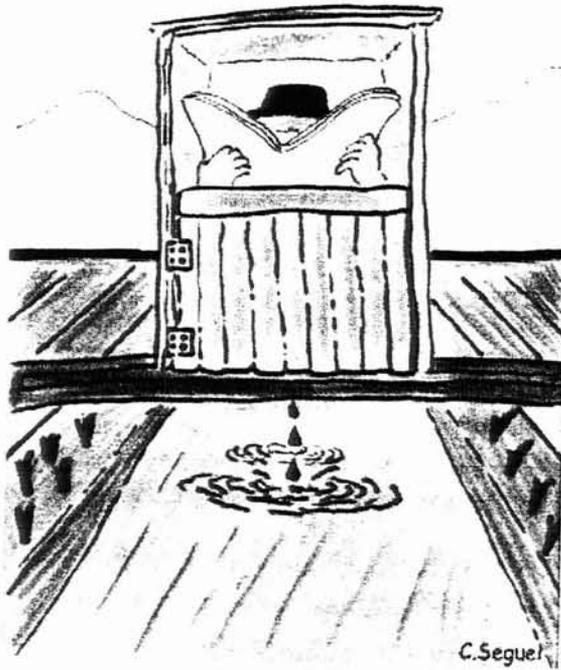


Figura 05

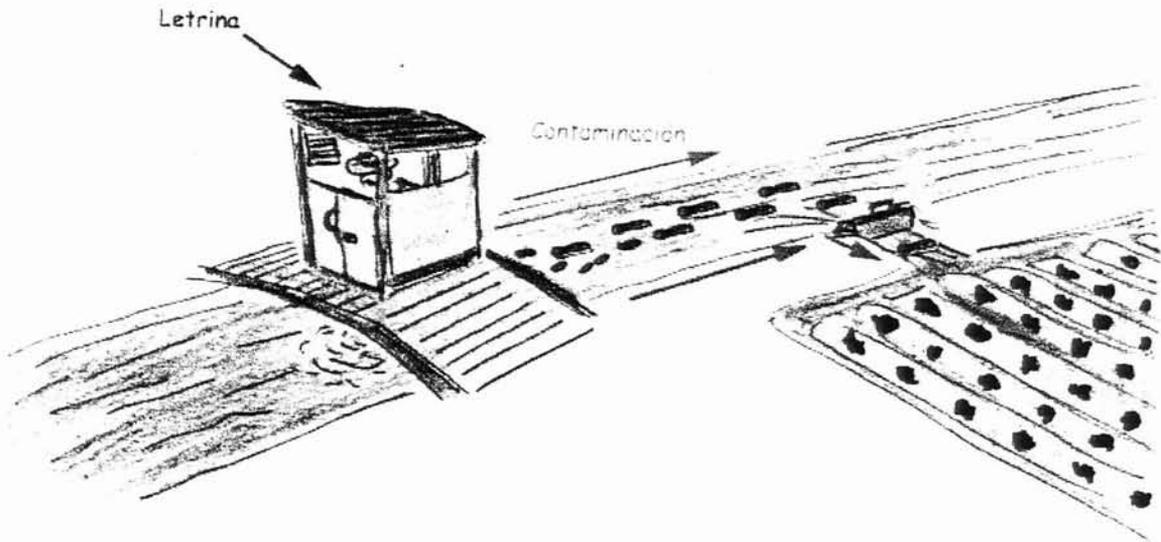
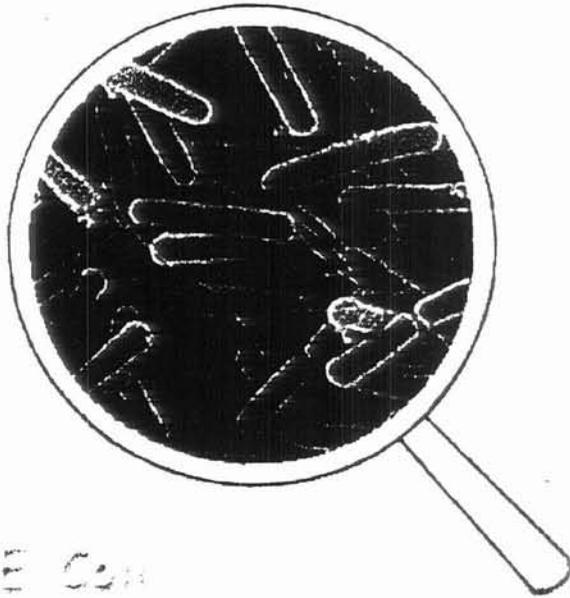


Figura 06



E. Coli

Figura 07

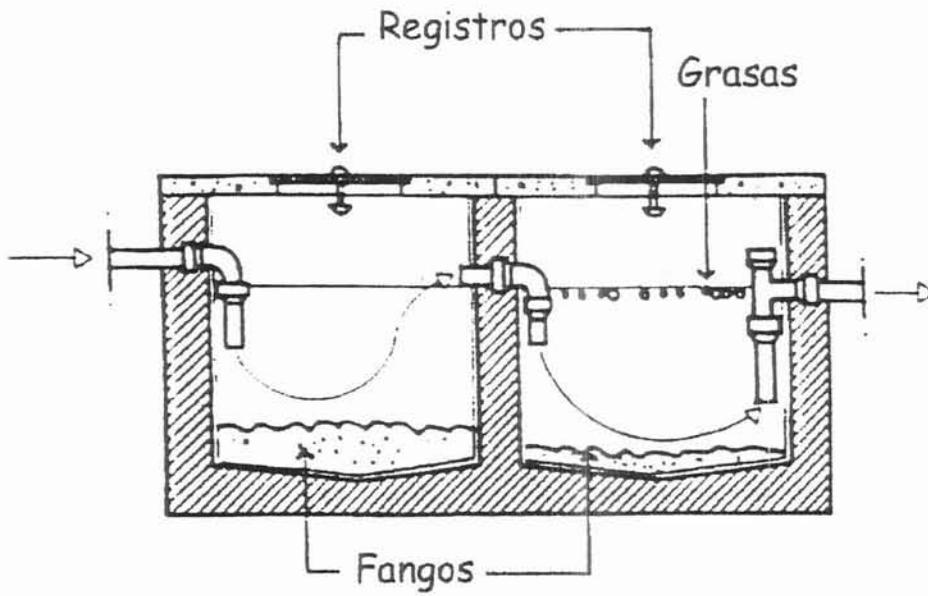


Figura 08

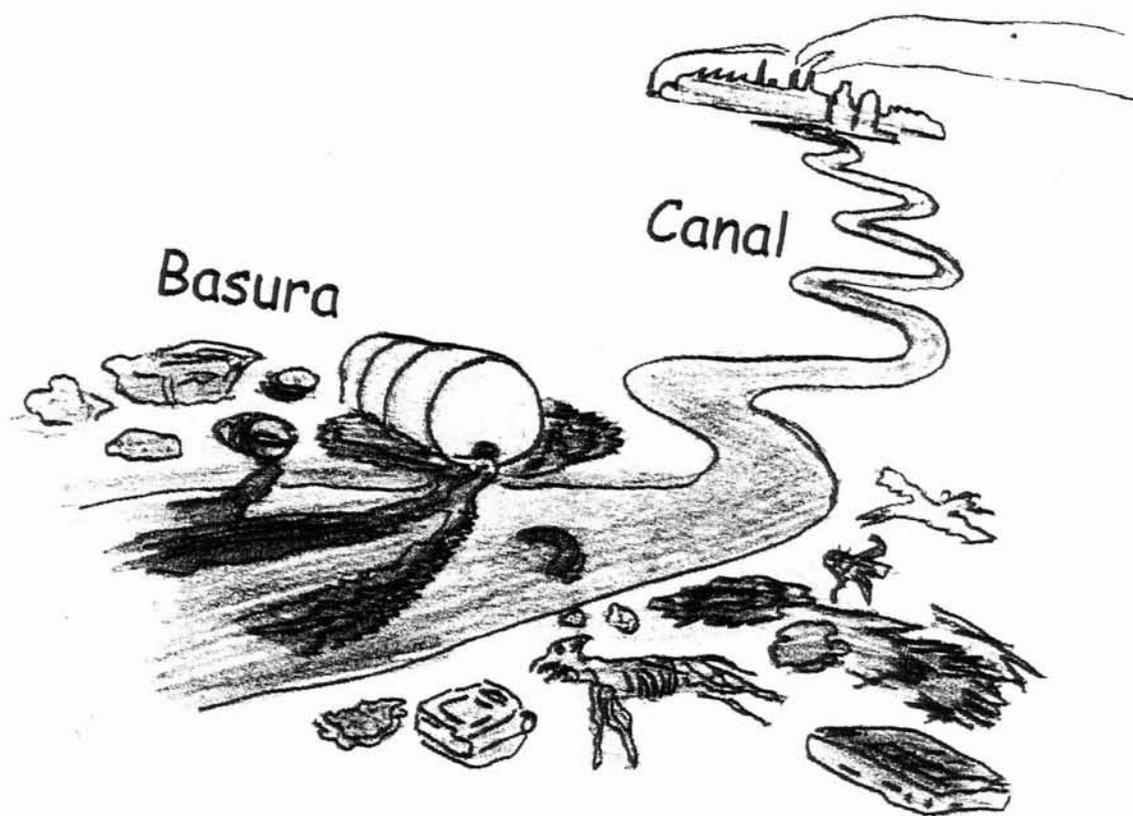


Figura 09

Lombricultura

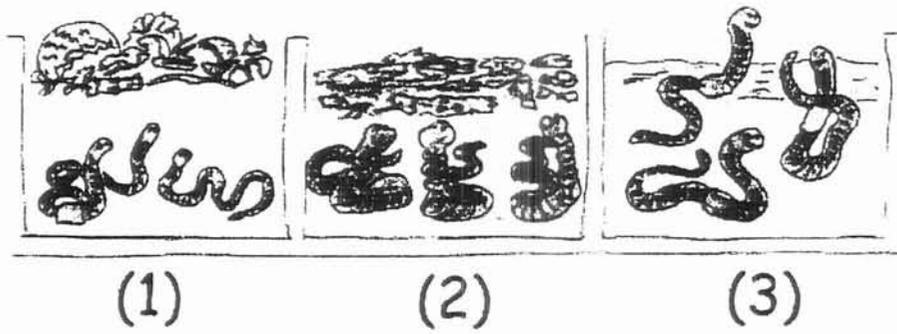


Figura 10

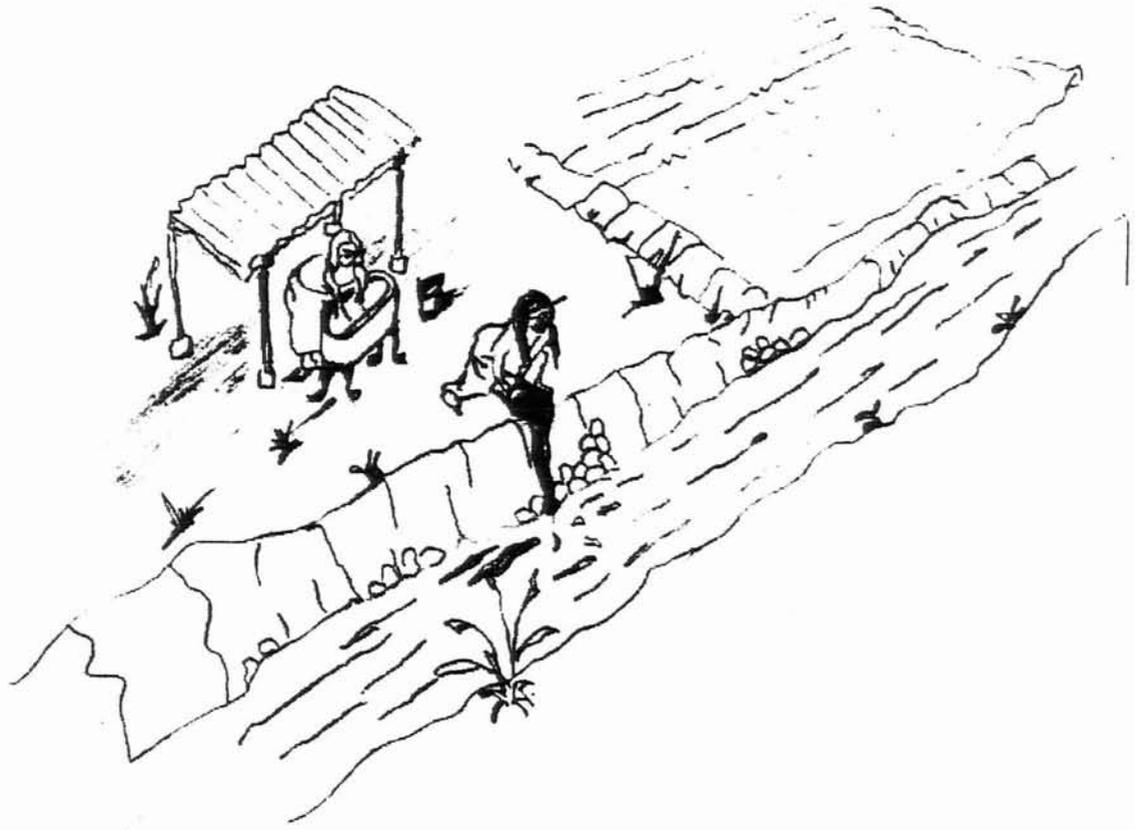


Figura 11

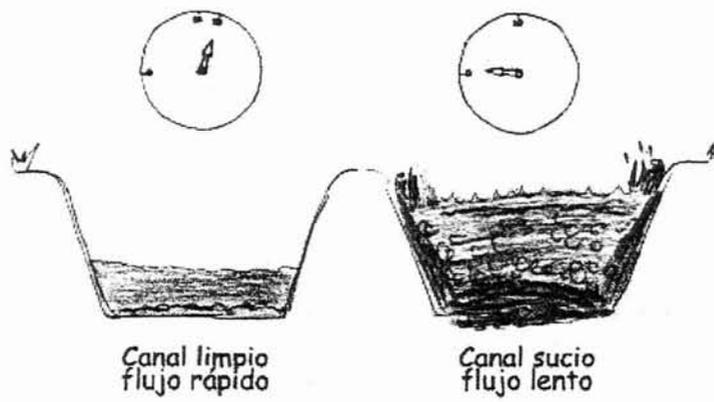


Figura 12

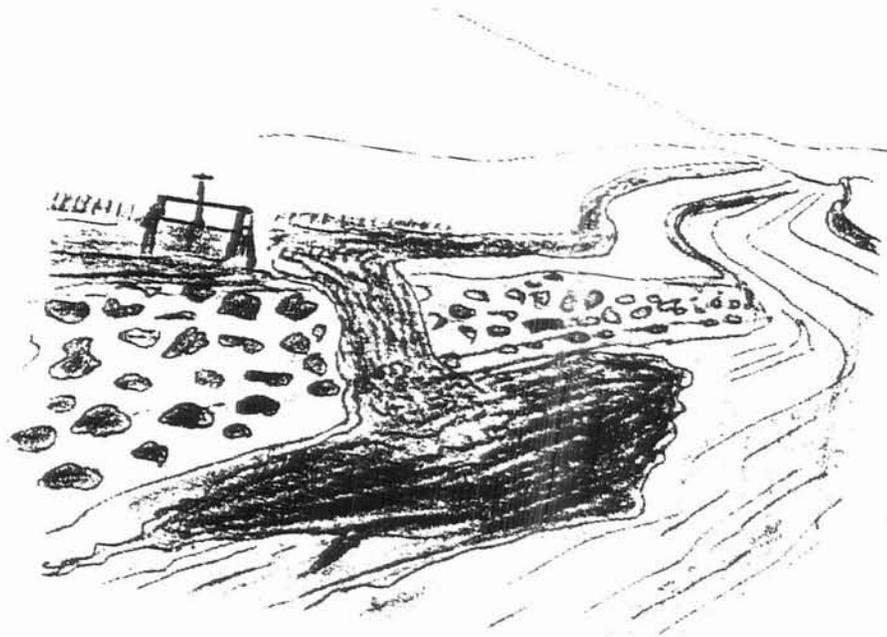


Figura 13

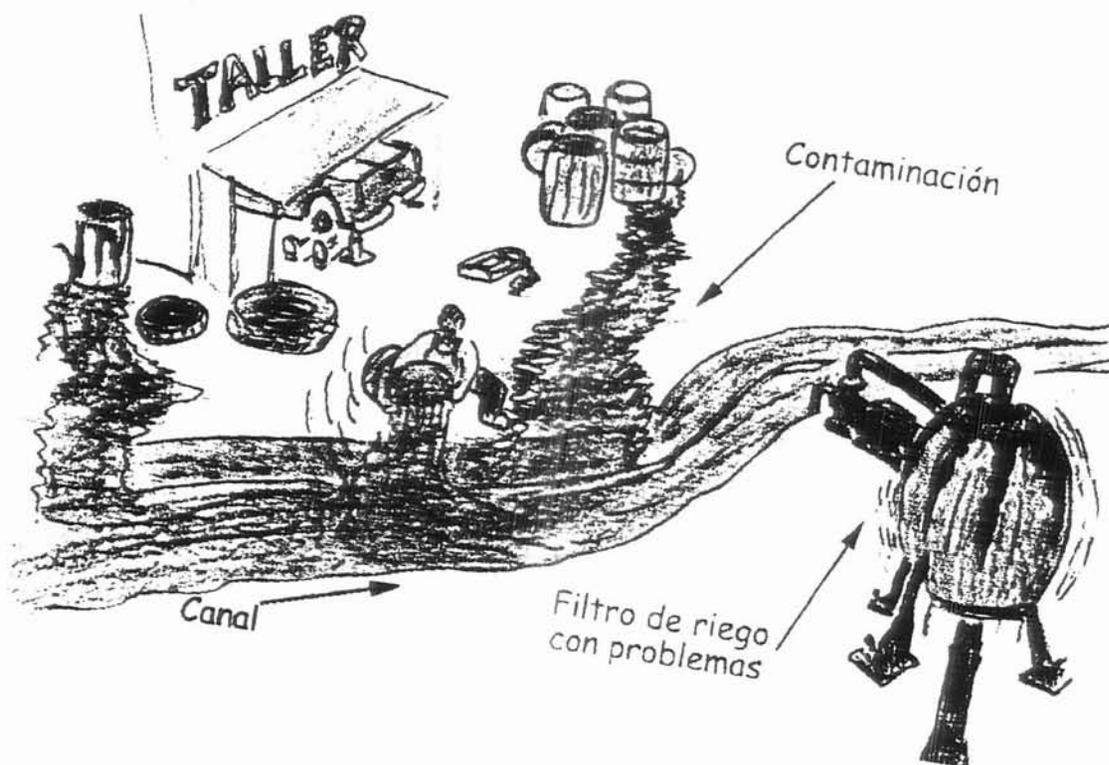


Figura 14



Figura 15

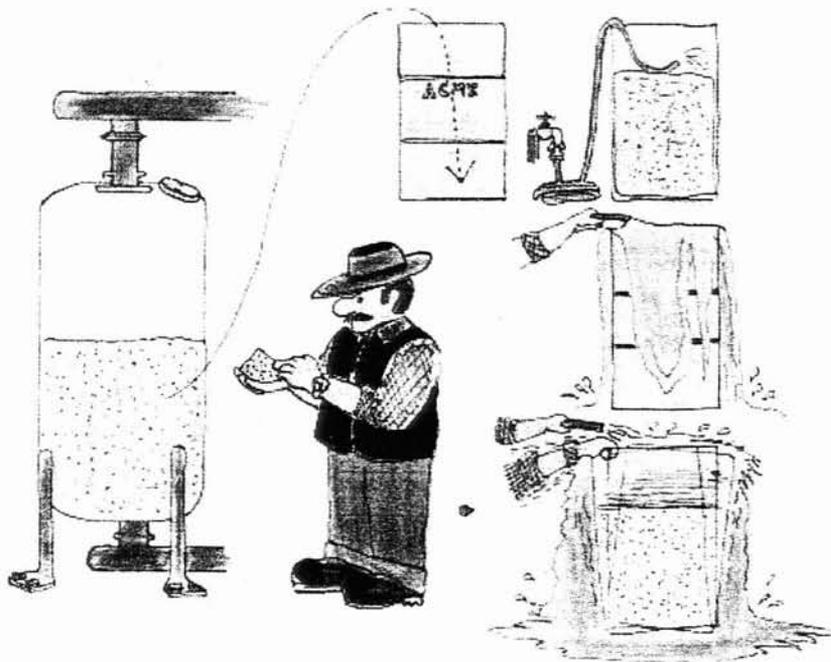


Figura 16

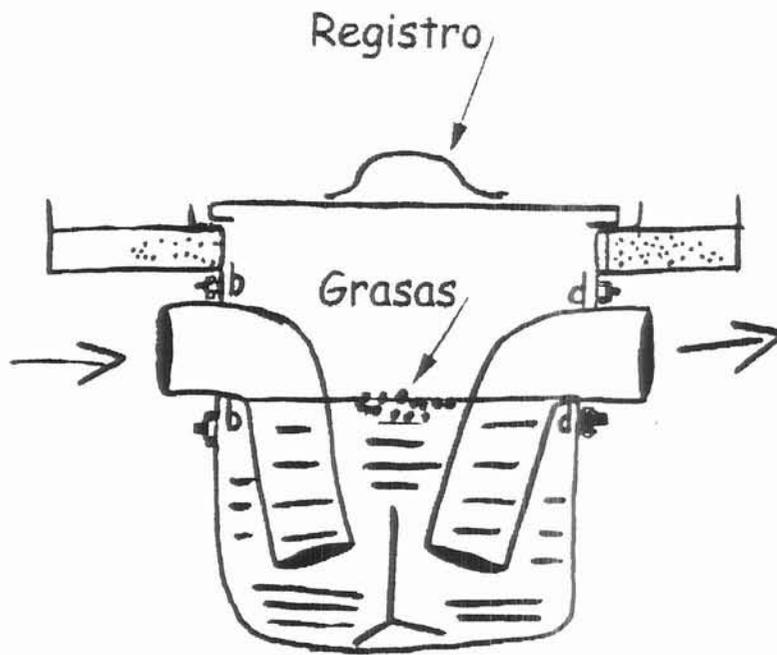


Figura 17

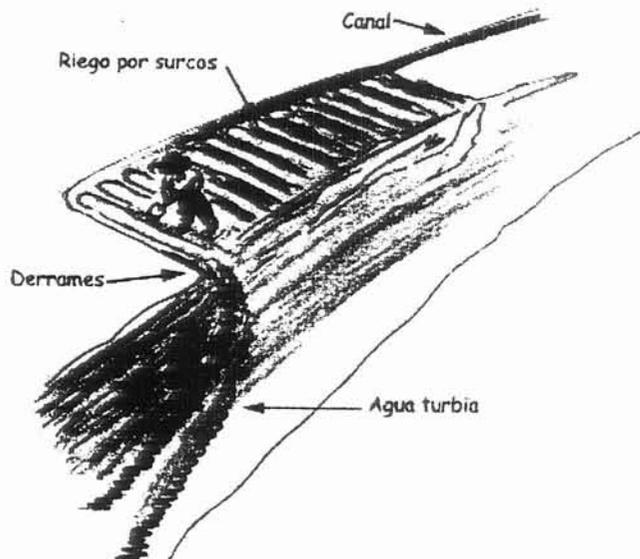
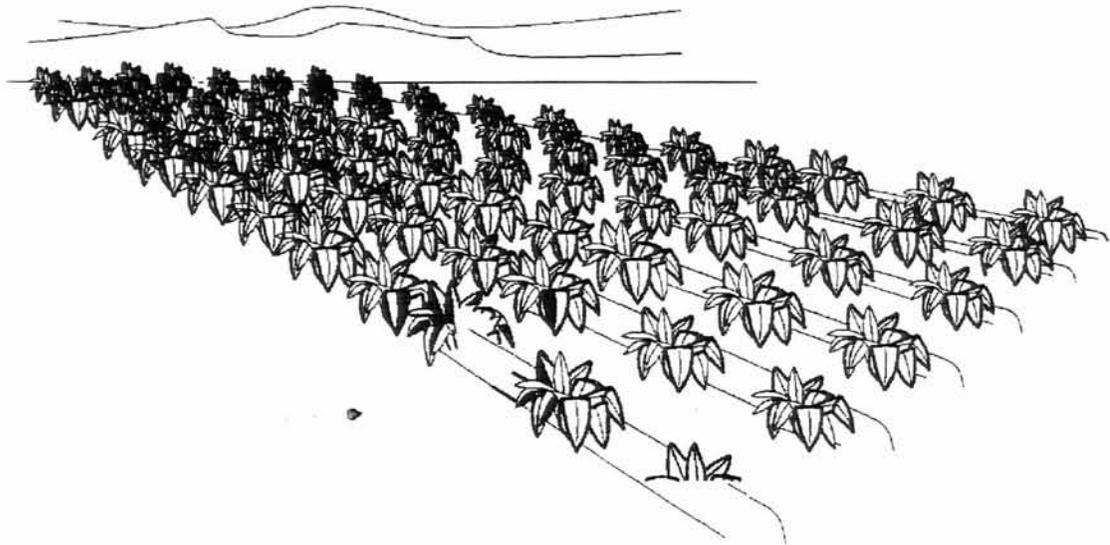


Figura 18



Figura 19



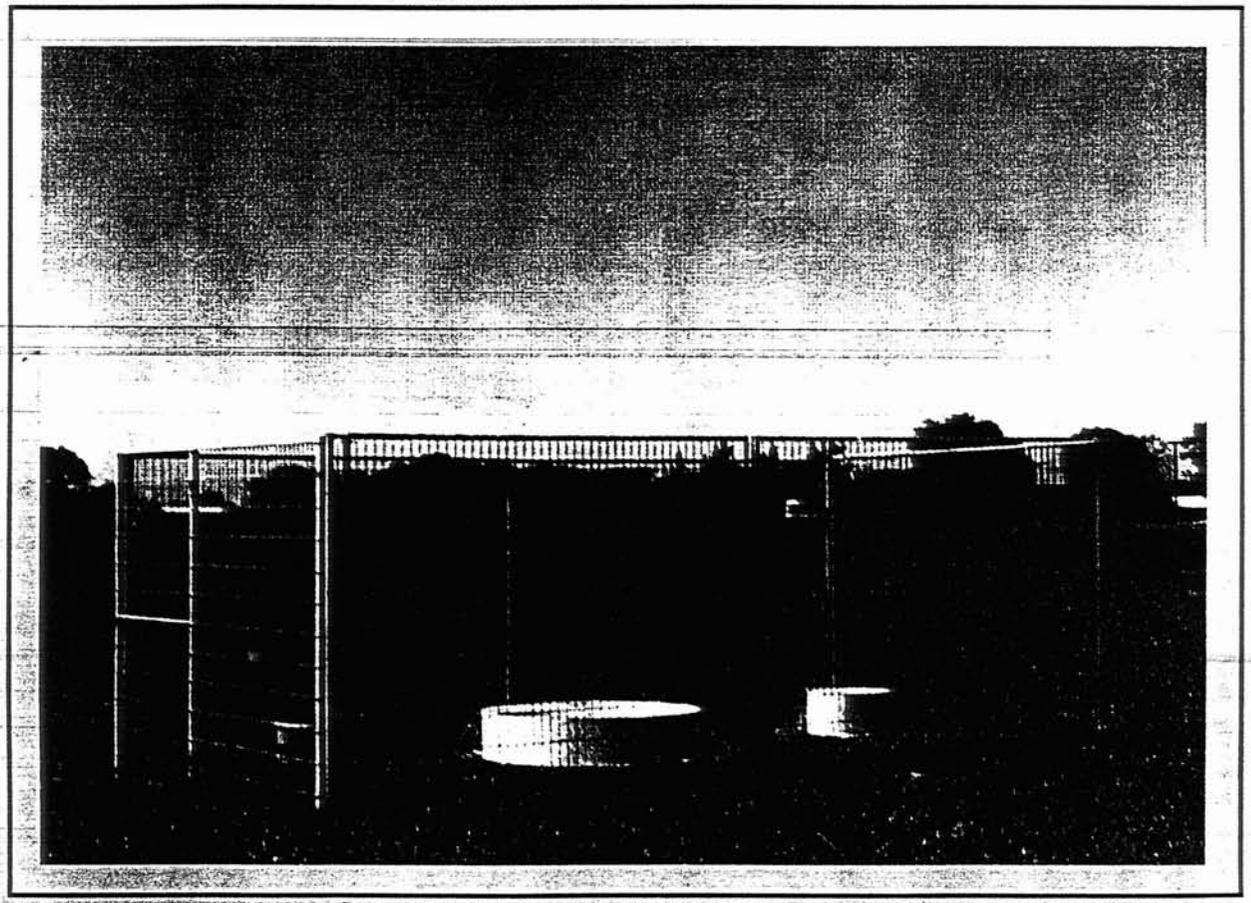
ANEXO 12
FACÍMILES MATERIAL DIVULGATIVO PRODUCIDO POR
EL PROGRAMA.



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
Servicio Integrado de Agroclimatología y Riego
(SIAR)

PROGRAMACIÓN DEL RIEGO



PREAMBULO

El Canal Penciahue en la VII Región, fue construido para dotar de riego seguro a unas 12.000 hectáreas de secano emplazadas en un área con condiciones climáticas excelentes en términos de un largo período con alta radiación solar y ausencia de precipitaciones en verano que otorgan condiciones para un desarrollo precoz y de alta calidad tanto de frutales, viñas y hortaliza. Sin embargo, sus suelos son de regular calidad, ya que aproximadamente el 70 % de ellos son de tercera y cuarta categoría lo que implica serias restricciones en el manejo del riego por su alta susceptibilidad a la erosión. Esta limitante, sin embargo, puede ser ampliamente superada con la utilización de sistemas de riego localizado como es el riego por goteo, que se puede establecer con éxito en suelos de topografía irregular, de poca profundidad y baja fertilidad. Estas limitantes de suelo unidas a una cultura de secano imponen un gran desafío a los agricultores en cuanto a la utilización de los nuevos recursos hídricos para riego.

Por este motivo, la Comisión Nacional de Riego, en cumplimiento de su misión de aumentar y mejorar la superficie regada y drenada del país, está desarrollando a través de su Departamento de Proyectos una serie de acciones de difusión de tecnologías de riego, especialmente en aquellas áreas donde el estado ha construido una gran obra de riego.

La presente cartilla tiene por objeto contestar dos preguntas fundamentales en la práctica del riego cuales son: ¿ En qué momento aplicar el agua a la planta ? y ¿ cuánta agua aplicar en cada riego ?

En este documento el profesional no especialista en riego podrá encontrar los criterios técnicos para programar el riego, obteniendo así los mayores beneficios de la agricultura de riego y por ende de su situación económica y social.

ERNESTO SCHULBACH BORQUEZ
Secretario Ejecutivo Comisión Nacional de Riego

INDICE

	Páginas
1. Introducción	3
2. Programación del Riego	3
2.1. Frecuencia de Riego	4
2.1.1. Estimación de la Lámina Neta	4
2.1.2. Evapotranspiración Real	6
2.1.2.1. Factores que Afectan la Estimación de la Evapotranspiración Real	7
2.1.2.2. Estimación de la Evapotranspiración de Referencia, usando la Bandeja de Evaporación Clase A	10
2.1.2.3. Bandeja de Evaporación Clase A	11
3. Cálculo de la Programación del Riego	12
3.1. Programación en Sistema de Riego por Surco	12
3.2. Programación en Sistema de Riego por goteo	14
4. Control de la Programación del Riego	15
5. Bibliografía	16

PROGRAMACION DEL RIEGO EN SISTEMAS POR SURCO Y GOTEO

Samuel Ortega Farias¹ y César Acevedo Opazo²

1. INTRODUCCION

Una de las interrogantes que debe enfrentar todo agricultor de riego, es determinar cual es el momento en que se debe aplicar el agua de riego a sus cultivos para evitar que se afecten los rendimientos debido a un aporte hídrico tardío. Por otra parte, también se enfrentan a la pregunta de cuanta agua aplicar en cada riego para lograr reponer el agua consumida desde el último riego. Estas interrogantes están relacionadas con los conceptos de frecuencia y tiempo de riego que son la base para establecer una programación del riego en función de la especie, del suelo y de las variables climáticas que inciden en la evapotranspiración de los cultivos.

En una agricultura moderna es imprescindible poder estimar con la mayor precisión estas necesidades de agua y poder aplicarla oportunamente para obtener de esta manera los mayores beneficios de una agricultura de riego.

2. PROGRAMACION DEL RIEGO

La programación del riego es una metodología que permite determinar el nivel óptimo de riego a aplicar a los cultivos. Esta consiste en establecer la frecuencia (¿Cuándo regar?) y tiempo de riego (¿Cuánto regar?) de acuerdo a las condiciones edafoclimáticas del predio. Una apropiada programación del riego permite optimizar el uso del agua y maximizar la producción y calidad de los productos agrícolas.

Para programar el riego es esencial estimar tanto el agua que consumen los cultivos o su evapotranspiración y la cantidad de agua que puede almacenar el suelo explorado por las raíces del cultivo.

La programación del riego es entonces un procedimiento que permite establecer el momento oportuno del riego y cuánta agua aplicar a los cultivos.

¹Ingr. Agrónomo, M.S., Ph.D. Director, Servicio Integrado de Agroclimatología (SIAR). Dpto. Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, c. electrónico: sortega@pehuenche.otalca.cl

²Ingr. Agrónomo, Investigador Asociado, SIAR, c. electrónico: siar@pehuenche.otalca.cl

2.1 Frecuencia de Riego

La frecuencia de riego permite estimar el número de días transcurridos entre dos riegos consecutivos. Se puede estimar de la siguiente forma:

$$FR = \frac{Ln}{ET_{real}}$$

donde :

FR = frecuencia de riego (días)

Ln = lámina neta (mm)

ET_{real} = evapotranspiración real o de cultivo (mm/día).

En los métodos de riego gravitacionales el suelo se utiliza como un estanque que almacena el agua que se aplica en cada riego. La capacidad de este estanque determina cuántos días pueden transcurrir entre un riego y otro.

En riegos de alta frecuencia, como es el caso de los métodos por goteo y microaspersión, el suelo no necesariamente actúa como un reservorio de agua ya que ésta es aplicada frecuentemente para mantener un alto contenido de humedad en el suelo, cercana a capacidad de campo. En consecuencia, y en general, el riego por goteo tiene una frecuencia diaria.

2.1.1 Estimación de la Lámina Neta

La lámina neta corresponde a una altura de agua que es capaz de almacenar un suelo de cierta profundidad; así un suelo arcilloso tiene una mayor capacidad de estanque que un suelo arenoso. (Figura 1.) En forma cuantitativa la lámina neta o capacidad de estanque del suelo se puede estimar como:

$$Ln = Ce * Cr$$

$$Ce = \frac{(CC - PMP) * Da * Ps}{100} = \frac{HA * Ps}{100}$$

donde :

Ln = lámina neta (cm)

Ce = capacidad de estanque del suelo (cm)

Cr = criterio de riego (Fracción)

CC = contenido gravimétrico de agua en el suelo a capacidad de campo (%)

PMP = contenido gravimétrico de agua en el suelo a punto de marchitez permanente (%)

Da = densidad aparente del suelo (gr/cm³)

Ps = profundidad del suelo (cm)

HA = humedad volumétrica aprovechable (%)

La capacidad de campo, punto de marchitez permanente y densidad aparente son definidas como las propiedades físico-hídricas del suelo. Estas propiedades se pueden obtener a través de análisis de laboratorio o tablas empíricas (Tabla 1). En general, las tablas entregan una información aproximada por lo que se recomienda realizar un análisis de laboratorio para estimar mejor la capacidad de estanque del suelo.

Tabla 1. Propiedades Físicas para Diferentes Texturas

Textura	Da (gr/cm ³)	CC (%)	PMP (%)
Arenoso	1,5-1,8 (1,65)	6-12 (9,0)	2-6 (4)
Franco-arenoso	1,4-1,6 (1,50)	10-18 (14,0)	4-8 (6)
Franco	1,0-1,5 (1,25)	18-21 (19,5)	8-12 (10)
Franco-arcilloso	1,1-1,4 (1,25)	23-31 (27)	11-15 (13)
Arcillo-arenoso	1,2-1,4 (1,30)	27-35 (31)	13-17 (15)
Arcilloso	1,1-1,4 (1,30)	31-39 (35)	15-19 (17)

Ejemplo: Calcular la capacidad de estanque de un suelo franco que tiene una profundidad de 60cm.

$$Ce = \frac{(CC - PMP)}{100} * Da * Ps = \frac{(19,5 - 10)}{100} * 1,25 * 60 = 7,12\text{cm} = 71,2 \text{ mm}$$

Este valor indica que este suelo puede almacenar en una profundidad de 60 cm. una altura de agua equivalente a 71,2 mm . Sin embargo no se puede decir que toda esta agua esta disponible para el cultivo. En general y dependiendo de la sensibilidad del cultivo al déficit hídrico, se acepta que se consuma aproximadamente el 50% de la lámina neta para un sistema de riego gravitacional.

En la Tabla 2 se puede apreciar que un suelo arcilloso puede almacenar casi el triple de agua que un suelo arenoso si ambos tienen una misma profundidad. Esto también se puede observar en la figura 1.

Tabla 2. Estimación de la Capacidad de Estanque de un Suelo Arenoso y otro Arcilloso.

Datos	Suelo Arcilloso	Suelo Arenoso
CC (%)	35	9
PMP (%)	17	4
Da (gr/cm ³)	1,3	1,65
HA (%)	23,40	8,25
PS (cm)	40	40
Ce (cm)	9,36	3,30
Ce (m ³ /ha)	936	330

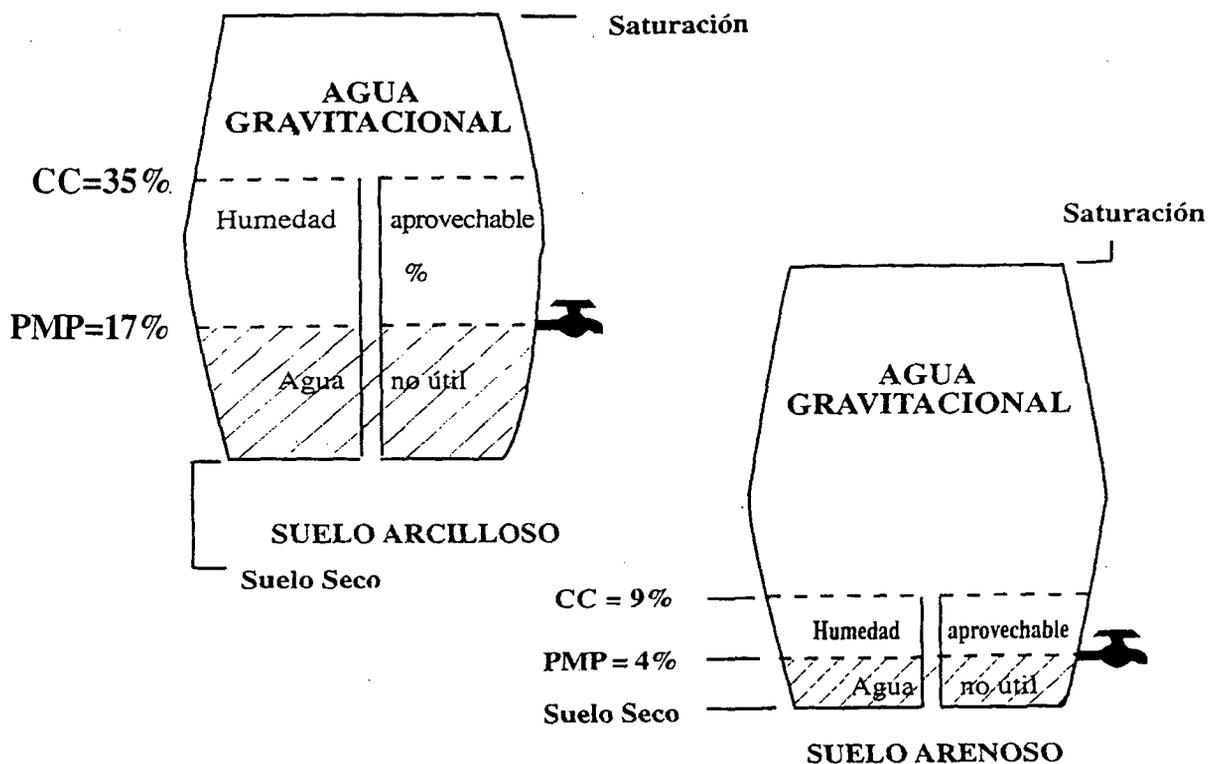


Figura 1. Capacidad de Estanque para dos Tipos de Suelo

Estas consideraciones nos llevan a pensar que la lámina de agua en suelos arenosos dura menos días que en suelos arcillosos y en consecuencia deberán regarse más frecuentemente.

2.1.2 Evapotranspiración Real

La evapotranspiración real (ET_{real}) determina la cantidad de agua consumida por el cultivo entre dos riegos consecutivos y se define como la suma de la transpiración realizada por la planta y la evaporación de agua producida desde el suelo. La ET_{real} depende de muchos factores, los cuales se asocian al clima, suelo, características de la planta y manejo agronómico. Al respecto la ET_{real} se puede expresar como:

$$ET_{real} = ET_p * Kc$$

donde :

- ET_p = evapotranspiración real (mm/días)
- ET_r = evapotranspiración de referencia (mm/días)
- Kc = coeficiente de cultivo (adimensional)

La ET_p "es la que ocurriría en un área extensa de pasto (festuca o alfalfa) de 8 a 15 cm de altura, uniforme, en activo crecimiento, que cubre totalmente el suelo y que no ha sido sometido a un déficit hídrico". Por otro lado, el K_c depende de las características del cultivo, del ritmo de desarrollo y ciclo de crecimiento del cultivo, de las condiciones climáticas y de la frecuencia de aportes hídricos.

2.1.2.1 Factores que Afectan la Estimación de la Evapotranspiración Real

a) Factores Climáticos

Los factores climáticos (radiación solar, temperatura, humedad relativa, velocidad del viento) determinan la demanda de vapor de agua de la atmósfera y así condicionan los requerimientos hídricos de los cultivos. Por lo tanto en veranos muy calurosos y secos la demanda de la atmósfera por vapor de agua es muy alta aumentando considerablemente la ET_{real} , lo que determina una frecuencia de riegos más corta.

- **Radiación Solar:** La radiación solar es una medida de la energía proveniente del sol que llega a la superficie de la tierra. Para un determinado tiempo y lugar, la distribución de la radiación solar diaria puede variar considerablemente a partir del promedio, dependiendo de la nubosidad y estación del año. En general, la mayor radiación se obtiene en los meses de verano, cuando no hay nubosidad, y al mediodía, cuando los rayos solares llegan perpendicularmente a la superficie. En estas condiciones se observa una mayor ET_{real} .
- **Temperatura y Humedad Relativa:** La temperatura y la humedad relativa determinan el déficit de presión de vapor entre la atmósfera y el cultivo. Así, un aumento del déficit de presión de vapor aumenta el consumo de agua de las plantas, condicionando frecuencias de riego más cortas. Por ejemplo, un alto déficit de presión de vapor se observa en veranos calurosos (altas temperaturas) y secos (baja humedad relativa).
- **Viento:** El movimiento de aire sobre una superficie (hoja o suelo) determina una mayor evaporación al arrastrar el vapor de agua y evitar la acumulación de ésta en la zona inmediatamente adyacente. Por tal razón, en una misma zona climática podemos esperar que la evapotranspiración de los cultivos sea considerablemente mayor bajo condiciones de viento fuerte, en comparación a un día calmado.

b) Estado fenológico del Cultivo

Representado por el coeficiente de cultivo (K_c), el cual involucra la evolución del índice de área foliar en el tiempo o porcentaje de cubrimiento del suelo por el follaje del cultivo. El K_c depende del estado fenológico del cultivo, la localidad, la variedad y régimen de riego previo. En la Tabla 3 se presentan valores de K_c para diferentes cultivos y estados fenológicos.

En general los cultivos consumen mayor cantidad de agua cuando su desarrollo foliar es máximo y los menores consumos se producen a comienzos y hacia finales del período vegetativo cuando el área foliar es menor.

c) Profundidad radical.

La profundidad radical determina la cantidad de agua que puede extraer una planta desde todo el perfil. Como una generalización aproximada, se acostumbra asumir que los cultivos extraen el 40% del agua consumida desde el primer cuarto de raíces, el 30% del segundo cuarto, el 20% del tercer cuarto y el 10% del último cuarto.

Cuando el suelo es poco profundo, disminuye el volumen de suelo que puede ser explorado por las raíces y en consecuencia también disminuye este patrón de extracción de agua que debe considerarse en la programación del riego.

d) Manejo Agronómico

Un adecuado manejo agronómico que contemple prácticas de riego, fertilización, control de la salinidad, manejo fitosanitario, etc. va a ser fundamental para el buen desarrollo del cultivo. En general, un cultivo creciendo en óptimas condiciones de manejo agronómico presenta una evapotranspiración máxima, lo cual se traduce en óptima producción agrícola.

Tabla 3. Coeficientes de Cultivo Referencial (Kc).

	Inicial	Desarrollo del Cultivo	Mediados del Período	Finales del Período	Cosecha	Período Vegetativo
Bananas						
Tropicales	0.4-0.5	0.7-0.8	1.0-1.1	0.9-1.0	0.75-0.85	0.7-0.8
Subtropicales	0.5-0.6	0.8-0.9	1.0-1.2	1.0-1.15	1.0-1.15	0.85-0.95
Frejol						
Verde	0.3-0.4	0.65-0.75	0.95-1.05	0.9-0.95	0.85-0.95	0.85-0.9
Seco	0.3-0.4	0.7-0.8	1.05-1.2	0.65-0.7	0.25-0.3	0.7-0.8
Coliflor	0.4-0.5	0.7-0.8	0.95-1.1	0.9-1.0	0.8-0.95	0.7-0.8
Algodón	0.4-0.5	0.7-0.8	1.05-1.25	0.8-0.9	0.65-0.7	0.55-0.75
Vid	0.35-0.55	0.6-0.8	0.7-0.9	0.6-0.8	0.55-0.7	0.55-0.75
Maní	0.4-0.5	0.7-0.8	0.95-1.1	0.75-0.8	0.55-0.6	0.75-0.8
Maíz						
Dulce	0.3-0.5	0.7-0.9	1.05-1.2	1.0-1.15	0.95-1.1	0.8-0.95
Grano	0.3-0.5	0.7-0.85	1.05-1.2	0.8-0.95	0.55-0.6	0.75-0.9
Cebolla						
Seca	0.4-0.6	0.7-0.8	0.95-1.1	0.85-0.9	0.75-0.85	0.8-0.9
Verde	0.4-0.6	0.6-0.75	0.95-1.05	0.95-1.1	0.95-1.05	0.65-0.8
Arveja, fresca	0.4-0.5	0.7-0.85	1.05-1.2	1.0-1.15	0.95-1.1	0.8-0.95
Pimiento, fresco	0.3-0.4	0.6-0.75	0.95-1.1	0.85-1.0	0.8-0.9	0.7-0.8
Papa	0.4-0.5	0.7-0.8	1.05-1.2	0.85-0.9	0.7-0.75	0.75-0.9
Arroz	1.1-1.15	1.1-1.5	1.1-1.3	0.95-1.1	0.95-1.05	1.05-1.2
Cártamo	0.3-0.4	0.7-0.8	1.05-1.2	0.65-0.7	0.2-0.25	0.65-0.7
Sorgo	0.3-0.4	0.7-0.75	1.0-1.15	0.75-0.8	0.5-0.55	0.75-0.85
Soya	0.3-0.4	0.7-0.8	1.0-1.15	0.7-0.8	0.4-0.5	0.75-0.9
Remolacha	0.4-0.5	0.75-0.85	1.05-1.2	0.9-1.0	0.6-0.7	0.8-0.9
Caña de azúcar	0.4-0.5	0.7-1.0	1.0-1.3	0.75-0.8	0.5-0.6	0.85-1.05
Girasol	0.3-0.4	0.7-0.8	1.05-1.2	0.7-0.8	0.35-0.45	0.75-0.85
Tabaco	0.3-0.4	0.7-0.8	1.0-1.2	0.9-1.0	0.75-0.85	0.85-0.95
Tomate	0.4-0.5	0.7-0.8	1.05-1.25	0.8-0.95	0.6-0.65	0.75-0.9
Sandía	0.4-0.5	0.7-0.8	0.95-1.05	0.8-0.9	0.65-0.75	0.75-0.85
Trigo	0.3-0.4	0.7-0.8	1.05-1.2	0.65-0.7	0.2-0.25	0.8-0.9
Alfalfa	0.3-0.4				1.05-1.2	0.85-1.05
Cítrico desmalezado						
Total						0.65-0.75
S/ctrol de mal						0.85-0.9
Olivo						0.4-0.6

Nota: Valores extraídos de requerimiento de los cultivos, Dorembos y Pruitt, 1976

2.1.2.2 Estimación de la Evapotranspiración de Referencia, Usando la Bandeja de Evaporación Clase A.

En general la evapotranspiración de referencia ha sido cuantificada para una cubierta vegetal de pasto en óptimas condiciones de crecimiento. En estas condiciones el proceso de evapotranspiración depende sólo de la demanda atmosférica, desarrollándose así una gran cantidad de modelos donde destacan los métodos empíricos de Blaney – Criddle, Penman-Montieth, Radiación, Turk, Evaporación de bandeja, etc.

En Chile, el método de la Bandeja de evaporación es el más extensamente utilizado para estimar la ET_p . Así, la estimación de la evapotranspiración de referencia en función de la evaporación de bandeja se basa en la siguiente relación:

$$ET_p = EB * Kp$$

donde:

ET_p = evapotranspiración de referencia, (mm/días)

EB = evaporación de bandeja, (mm/días)

Kp = coeficiente de bandeja.

En general, para condiciones de campo e invernadero puede considerarse valores de Kp entre 0.6 y 0.8. En climas áridos y ventosos es recomendable usar 0.6. Sin embargo la FAO recomienda corregir el Kp en función de la velocidad del viento y la humedad relativa (ver Tabla 4).

Tabla 4. Coeficiente de Evaporación de Bandeja en Función de la Humedad Relativa y Velocidad del Viento.

U (Km/día)	Humedad Relativa (%)														
	20			40			60			80			100		
	D (m)			D (m)			D (m)			D (m)			D (m)		
	1	50	100	1	50	100	1	10	100	1	10	50	1	10	50
50	0.56	0.6	0.67	0.64	0.70	0.75	0.71	0.77	0.82	0.77	0.82	0.87	0.82	0.87	0.91
100	0.55	0.60	0.65	0.63	0.69	0.74	0.70	0.75	0.80	0.76	0.81	0.86	0.80	0.85	0.90
200	0.52	0.58	0.63	0.61	0.66	0.71	0.67	0.73	0.78	0.73	0.78	0.83	0.77	0.82	0.86
300	0.50	0.56	0.61	0.58	0.64	0.69	0.65	0.70	0.75	0.70	0.75	0.80	0.74	0.79	0.83
400	0.48	0.53	0.58	0.56	0.61	0.66	0.62	0.67	0.72	0.67	0.72	0.77	0.70	0.75	0.80
500	0.45	0.51	0.56	0.53	0.59	0.64	0.59	0.65	0.70	0.64	0.69	0.74	0.67	0.72	0.77
600	0.43	0.48	0.53	0.51	0.56	0.61	0.57	0.62	0.67	0.61	0.66	0.71	0.64	0.69	0.74
700	0.40	0.46	0.51	0.48	0.53	0.59	0.54	0.59	0.64	0.68	0.63	0.68	0.61	0.66	0.70

D = distancia desde la bandeja de evaporación hasta el borde de la cubierta vegetal de césped (metros)

U = Velocidad del viento (Km/día)

Ejemplo: Calcular la evapotranspiración de referencia utilizando los siguientes datos:

EB = 10 mm/día

HR = 40 %

d = 50 m

U = 200 km/día

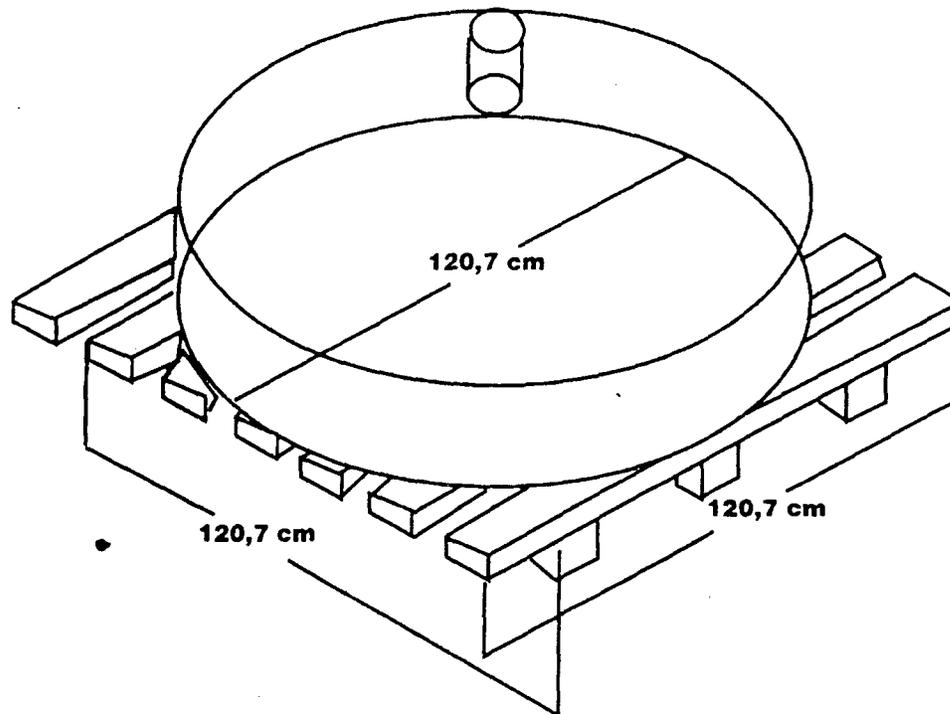
a) Cálculo del K_p : Buscando la intersección entre HR, D y U (en la Tabla 4) el coeficiente K_p es 0.66

b) Cálculo de la ET_p

$$ET_p = EB * K_p = 10 * 0,66 = 6,6 \text{ mm/día}$$

2.1.2.3 Bandeja de Evaporación Clase A

La bandeja de evaporación es un recipiente cilíndrico de lata galvanizada de 0,8 mm con un diámetro de 120,65 cm y una altura de 25,4 cm. La estructura se coloca sobre apoyos de madera que a su vez descansa sobre el terreno. El fondo del tanque debe quedar 15 cm por encima del nivel original del suelo, aunque el espacio que queda por debajo de los apoyos debe rellenarse con tierra, de manera que quede un espacio libre de sólo 5 cm. bajo el fondo del tanque. El recipiente se llena de agua limpia y se rellena cada cierto tiempo, procurando siempre que el nivel del agua se mantenga a una distancia del borde que oscile entre 5 y 7,5 cm.



3. CALCULO DE LA PROGRAMACIÓN DEL RIEGO

3.1 Programación en Sistema de Riego por Surco

a) Estimación de la Frecuencia de Riego

Ejemplo: Estimar la frecuencia de riego de un viñedo, utilizando los siguientes datos:

Suelo	Clima	Cultivo
Da = 1,25 gr/cm ³	EB = 10,5 mm/día	Kc = 0,80
CC = 27 %	HR = 60 %	
PMP = 13 %	D = 1 m	
Profundidad de suelo = 60 cm	U = 200 km/hora	
Criterio de riego = 60 %		

- Cálculo de la Lámina Neta

$$Ce = \frac{(CC - PMP)}{100} * Da * Ps = \frac{(27-13)}{100} * 1,25 * 60 = 10,50 \text{ cm}$$

$$Ln = Ce * Cr = 10,50 * 0,60 = 6,3 \text{ cm} = 63 \text{ mm}$$

Nota: las propiedades físico-hídricas se pueden obtener de la Tabla 1 como una primera aproximación. Para obtener resultados más precisos es fundamental realizar un análisis de laboratorio.

- Cálculo Evapotranspiración de Referencia

$$Kp = 0,67 \text{ (obtenido de la Tabla 4)}$$

$$ET_p = EB * Kp = 10,5 * 0,67 = 7,04 \text{ mm/día}$$

- Cálculo de la Evapotranspiración real

$$ET_{real} = Kc * ET_p = 0,80 * 7,04 = 5,6$$

Nota : los valores de Kc para cada cultivo con su respectivo estado fenológico se puede extraer de la Tabla 3.

- Cálculo de la Frecuencia de Riego

$$FR = \frac{Ln}{ET_{real}} = \frac{63}{5,6} = 11,25 \text{ días}$$

De acuerdo a lo anterior el viñedo debe ser regado cada 11 días.

b) Tiempo de Riego

El tiempo de riego se estima a través de pruebas de infiltrometría, las cuales se realizan en terreno. Para esto es necesario realizar mediciones en un surco infiltrómetro.

El surco infiltrómetro consiste en determinar el caudal infiltrado en un surco de prueba dividido por el área de infiltración del agua. Con los datos obtenidos en el terreno se puede obtener la ecuación general que representa la infiltración del agua en el suelo que tiene la siguiente forma

$$V_i = K T^{-n}$$

donde:

V_i = velocidad de infiltración (cm/minutos)

K = constante que representa la velocidad de infiltración al primer minuto

T = tiempo (minutos)

n = pendiente de la curva de velocidad versus tiempo

Conociendo esta ecuación podemos obtener por integración la Infiltración acumulada en función del tiempo de la siguiente manera

$$L_n = C T^b$$

donde:

L_n = infiltración acumulada o lámina neta (cm)

C = constante que representa la infiltración en el primer minuto

T = tiempo, (minutos)

b = representa la pendiente de la curva de infiltración acumulada

Obtenida esta ecuación es posible despejar el tiempo necesario para que se infiltre en el suelo la lámina de riego.

Ejemplo :

Si un suelo tiene $C = 0,119$ y $b = 0,7$, calcular el tiempo de riego necesario para infiltrar en el suelo una lámina de 6,3 cm.

Despejando el tiempo de la ecuación de infiltración acumulada se obtiene:

$$T = (L_n/C)^{1/b} = (6,3/0,119)^{1/0,7}$$

Reemplazando se tiene que el tiempo de infiltración es de 290 minutos (4,8 hrs.)

En el sistema de riego por surco, el tiempo de riego se debe multiplicar por 1,25 debido al tiempo que demora el agua en llegar al final del surco. Entonces, el tiempo de riego sería 362,5 minutos (aproximadamente 6 hrs)

3.2 Programación en Sistema de Riego por Goteo

a) Estimación de la Frecuencia de Riego

Para optimizar el manejo del sistema de riego por goteo es preferible regar todos los días con el objeto de mantener un alto contenido de humedad en el suelo y así el cultivo no sufra déficit hídrico que afecte su productividad y calidad.

b) Tiempo de Riego

El tiempo de riego en un sistema de riego por goteo se calcula de la siguiente forma:

$$N.R.D = ET_{\text{real}} * P_{\text{sombra}} * AU$$

$$TR = \frac{N.R.D}{Ne * E_a * q}$$

Donde :

N.R.D = necesidades netas de riego diario (l/planta/día);

ET_{real} = evapotranspiración real (mm/día);

P_{sombra} = porcentaje de sombreado en relación al área asignada al cultivo (%);

AU = área asignada al cultivo o marco de plantación (m²);

TR = tiempo de riego (hr);

Ne = número de emisores por planta;

E_a = eficiencia de aplicación (%);

q = caudal del emisor (l/hr).

Usando la fórmula anterior, calcular el tiempo de riego de un viñedo regado por goteo, cuya área unitaria es de 2 m².

$$ET_{\text{real}} = 5,8 \text{ mm/día}$$

$$AU = 2 \text{ m}^2$$

$$P_{\text{sombra}} = 50 \%$$

$$Ne = 1$$

$$E_a = 90\%$$

$$q = 4 \text{ l/hora}$$

- Cálculo de N.R.D

$$N.R.D = ET_{\text{real}} * P_{\text{sombra}} * AU = 5,8 * 0,50 * 2 = 5,8 \text{ l/planta/día}$$

- Calcular TR

$$TR = \frac{N.R.D}{Ne * E_a * q} = \frac{5,8}{1 * 0,9 * 4} = 1,61 \text{ hr}$$

4. CONTROL DE LA PROGRAMACIÓN DEL RIEGO

La programación del riego realizada en base a parámetros climáticos es una buena aproximación para determinar las necesidades de agua de los cultivos y el momento de su aplicación. Sin embargo para comprobarlo y asegurarse que el riego en el campo es oportuno y efectivo, es posible monitorear la humedad del suelo explorado por las raíces del cultivo. Lo anterior requiere de instrumentos sencillos para su evaluación

Para el caso de cultivos regados por métodos tradicionales como surcos y tendido es conveniente comprobar si el riego humedeció la zona radical. Para ello se muestrea el suelo con barreno hasta la profundidad máxima de raíces y se hace una apreciación visual del grado de mojamiento del suelo. Si el riego no humedeció la zona de raíces significa que se debe aumentar el tiempo de riego. Si el riego mojó hasta una mayor profundidad significa que deberá disminuirse el tiempo de riego

Para comprobar el momento de aplicación se puede utilizar el tensiómetro que es un instrumento que mide la fuerza con que el agua es retenida por el suelo. Este instrumento esta graduado entre 0 y 100 centibares. Cuando el instrumento marca 0 centibares, significa que el suelo está recién regado y que éste permanece aún saturado. Valores entre 10 y 30 centibares indican que el suelo esta a capacidad de campo y no requiere de riego todavía. Valores mayores indicarán que el agua está retenida en el suelo más tenazmente y que dependiendo del tipo de cultivo habrá que regar o no.

A continuación se presenta una tabla de lecturas de tensiómetro recomendadas antes del riego para sistemas gravitacionales en distintas especies :

Tabla 5. Valores de la Tensión del Agua Recomendados antes del Riego para Distintos Tipos de Cultivos.

Especie	Lectura del tensiómetro antes del riego (centibares)
Frutales hoja caduca	50-80
Frutales hoja persistente	40-50
Hortalizas de hoja	40-50
Frutilla	20-30

En el caso del riego por goteo donde la aplicación del agua es en general diaria, el tensiómetro sirve para corroborar en forma cualitativa si la programación del riego realizada con la bandeja de evaporación es correcta. En este caso el tensiómetro debe marcar valores cercanos a capacidad de campo antes de aplicar el riego, es decir, entre 15 a 30 centibares. La instalación del tensiómetro debe ser en la zona del bulbo húmedo, cercano a la tubería portagoteros.

5. BIBLIOGRAFIA

- De Juan Valero, J.A. y Martín de Santa Olalla, F. 1992b. «El Cálculo y la Estimación de la Evapotranspiración». Agronomía de Riego editado por Martín de Santa Olalla, F. y De Juan Valero, J.A. Departamento de Producción Vegetal y Tecnología, Universidad de Castilla-La Mancha. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. 732 p
- Doorenbos, J., y Pruitt, W.O. 1976. Las Necesidades de Agua de los Cultivos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Colección de Riego y Drenaje, Paper 24. F.A.O., Roma. 190 p.
- Millar, A. 1993. Manejo de Agua y Producción Agrícola. IICA y Universidad de Concepción. 556.
- Ortega-Farías, S. 1998. Demanda Hídrica y Programación del riego. Recurso Hídricos “Una visión moderna y sustentable”, editado por Varas, E. INIA-Quilamapu: 10-22.
- Pizarro, F. 1996. Riego Localizado de Alta Frecuencia. Mundi-Prensa, España. 513p.

PUBLICACIONES DE RIEGO Y DRENAJE

- Manual de Obras Menores de Riego 1996
- Elemento de Riego Tecnificado
- Conceptos Sobre Diseño y Manejo de Riego Presurizado
- Experiencias en Captación y Utilización de Agua en el Secano de la VII Región. Provincia de Cauquenes
- Riego en Viñas
- Agronomía en Suelos con Obras de Drenaje
- Técnicas de Drenaje para el Sur de Chile
- Diagnóstico y Consecuencias del Mal Drenaje en el Sur de Chile
- Normas Técnicas para la Construcción de Obras de Drenaje Superficial
- Aprovechando las Ventajas de la Ley de Riego: Texto Integral y Reglamentos
- Aprovechando las Ventajas de la Ley de Riego: Beneficios de la Ley 18.450
- Aprovechando las Ventajas de la Ley de Riego: Antecedentes de Postulación
- Aprovechando las Ventajas de la Ley de Riego: Fiscalización de Obras
- Técnicas y Materiales de Construcción
- Sistemas de Impulsión
- Necesidades de Agua de los Cultivos
- Evaluación de Fuentes de Agua

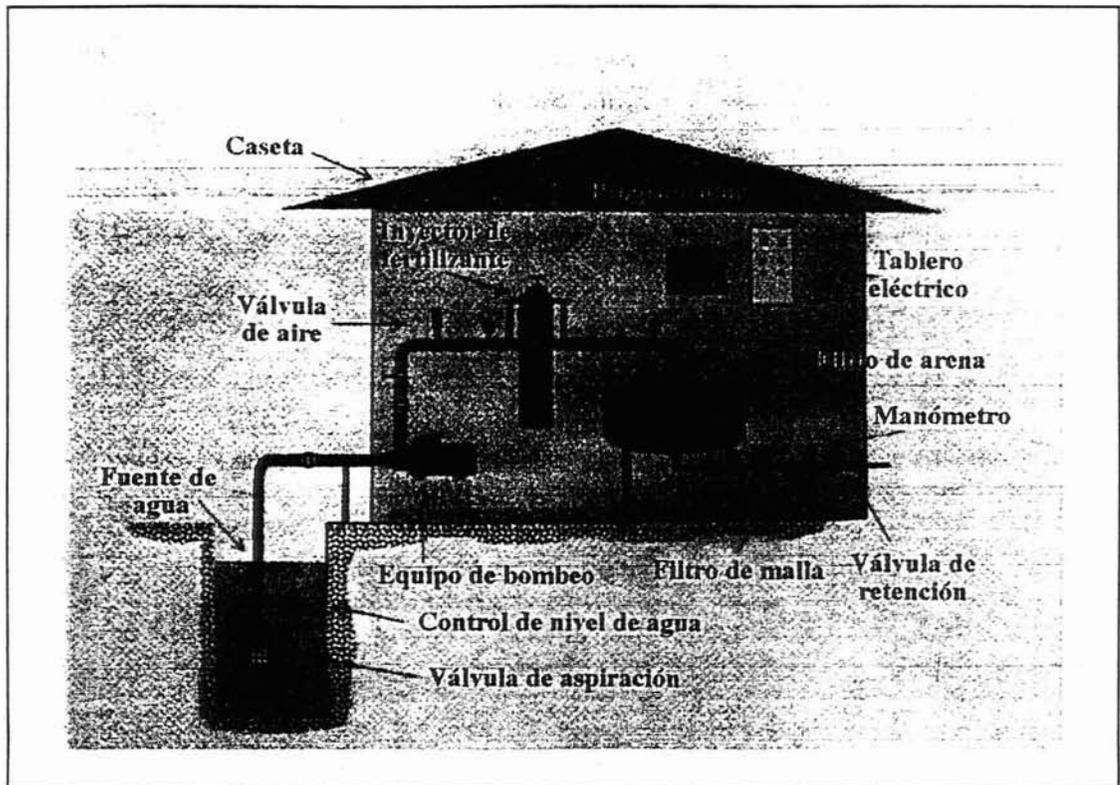
COMISION NACIONAL DE RIEGO
Teatinos 50, pisos 4 y 5
Santiago
Teléfono: 2-6728679
Fax: 2-6716939
Correo electrónico: cnr@entelchile.net

UNIVERSIDAD DE TALCA
Facultad de Ciencias Agrarias
Departamento de Producción Agrícola
Servicio Integrado de Agroclimatología y Riego (SIAR)
Casilla 747 - Talca - Teléfono: 71-200214 - Fax: 71-200212
Correo electrónico: sortega@pehuenche.otalca.cl



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
COMISION NACIONAL DE RIEGO
INIA INTIHUASI

ELEMENTOS DE RIEGO TECNIFICADO



El Centro Regional de Investigación Intihuasi del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, presenta esta Cartilla Divulgativa, elaborada con financiamiento de la Comisión Nacional de Riego, CNR.

Editores :

Alfonso Osorio, Ing. Agr. M.Sc.

Francisco Tapia, Ing. Agr.

Depto. Recursos Naturales y Medio Ambiente

Roberto Salinas, Ing. Agr.

Unidad de Comunicaciones y Marketing.

1.000 ejemplares.

Enero de 1999.

Impresión.

Grafic Suisse

TENGA EN SUS MANOS

LA LLAVE DEL RIEGO

Este material fue reproducido en diciembre de 1999 en un tiraje de 1.000 ejemplares, en el marco del Programa Manejo Tecnológico de Sistemas de Riego Intrapredial, Subprograma Capacitación de Extensionistas Zona Norte, financiado por la Comisión Nacional de Riego y ejecutado por INIA Intihuasi.

RIEGO TECNIFICADO, RIEGO LOCALIZADO, RIEGO PRESURIZADO

Existen diferentes alternativas para la tecnificación de un determinado método de riego, entendiéndose por ello el uso de la «técnica», para obtener el máximo beneficio del agua de riego, es decir, que gran parte de lo suministrado vaya en directo beneficio de las plantas y no se traduzca en pérdidas. Dentro de la tecnificación pueden plantearse los siguientes objetivos respecto al manejo del agua: uso de caudal adecuado; pendiente apropiada; tiempo y frecuencia de riego según demandas del cultivo; mínima pérdida de agua por escurrimiento superficial y percolación profunda; entre otros.

El logro de objetivos como los planteados no siempre resulta fácil, siendo uno de los mayores problemas de manejo del agua las bajas eficiencias obtenidas con los métodos tradicionales. Al respecto, desde hace bastante tiempo (aproximadamente 30 años), la agricultura mundial ha ido incorporando **tecnologías** que tienden a entregar el agua a las plantas en aquellos

puntos del terreno donde se desarrolla la mayor cantidad de raíces, concibiéndose de este modo la idea del **Riego Localizado**. Bajo este concepto de riego localizado tienen cabida todos aquellos métodos como goteo, cintas, microaspersión, microjet, etc., los cuales requieren para su funcionamiento una determinada presión, lo que obliga al uso de conductos cerrados o tuberías para la conducción, distribución y aplicación del agua; surgiendo el concepto de **Riego Presurizado**.

Luego entonces, cuando se habla de riego por goteo, se está haciendo referencia a una forma de tecnificación del riego a través de la localización del agua aplicada, la cual es conducida por tuberías que tiene una determinada presión interna.

Cualesquiera sea la forma de aplicar el agua (goteros, cintas, microaspersores, microjets), los componentes utilizados para la operación de estos métodos son similares. A continuación se entrega un detalle de las características de los diferentes elementos que lo componen.



Riego por cinta en hortalizas.

COMPONENTES DE UN SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO

Un equipo de riego presurizado consta de tres unidades fundamentales:

1. **Cabezal de riego.**
2. **Red de conducción y distribución.**
3. **Emisores.**

En la **Figura 1** se muestra esquemáticamente la disposición dentro de un predio o granja de los diferentes componentes de un riego presurizado.

1. CABEZAL DE RIEGO

El cabezal de un equipo de riego presurizado está compuesto principalmente por 4 unidades o elementos:

- a) Fuente impulsora del agua
- b) Unidad de filtraje
- c) Unidad de fertilización.
- d) Elementos de programación y control de flujo.

a) Fuente impulsora del agua

Sin lugar a dudas que el principal componente de un sistema de riego presurizado es la fuente

impulsora, la que debe otorgar presión y caudal de agua suficiente al sistema, situación que debe estar en función de las necesidades que demanda una instalación en particular.

En la **Figura 2** podemos observar que esta unidad o componente corresponde al grupo motobomba, ubicado a la izquierda de la figura.

Con relación a los caudales y presiones proporcionadas por las bombas, éstas vienen especificadas en catálogos editados por los fabricantes, donde se relaciona el caudal con la presión y la potencia requerida para diferentes diámetros de rodete o impulsor y distintos niveles de eficiencia de funcionamiento del grupo motobomba. Las curvas que representan estas relaciones se denominan "curvas de descarga de la bomba".

Por ejemplo, en la **Figura 3** se tienen las curvas de descarga de la Bomba Modelo N610N, para 5 diámetros de rodetes.

Supongamos el caso que se tengan los siguientes requerimientos de Caudal (Q) y Presión (H):

$$Q = 260 \text{ l/m (4,33 ls)}$$

$$H = 21 \text{ m.c.a. (metros columna de agua)}$$

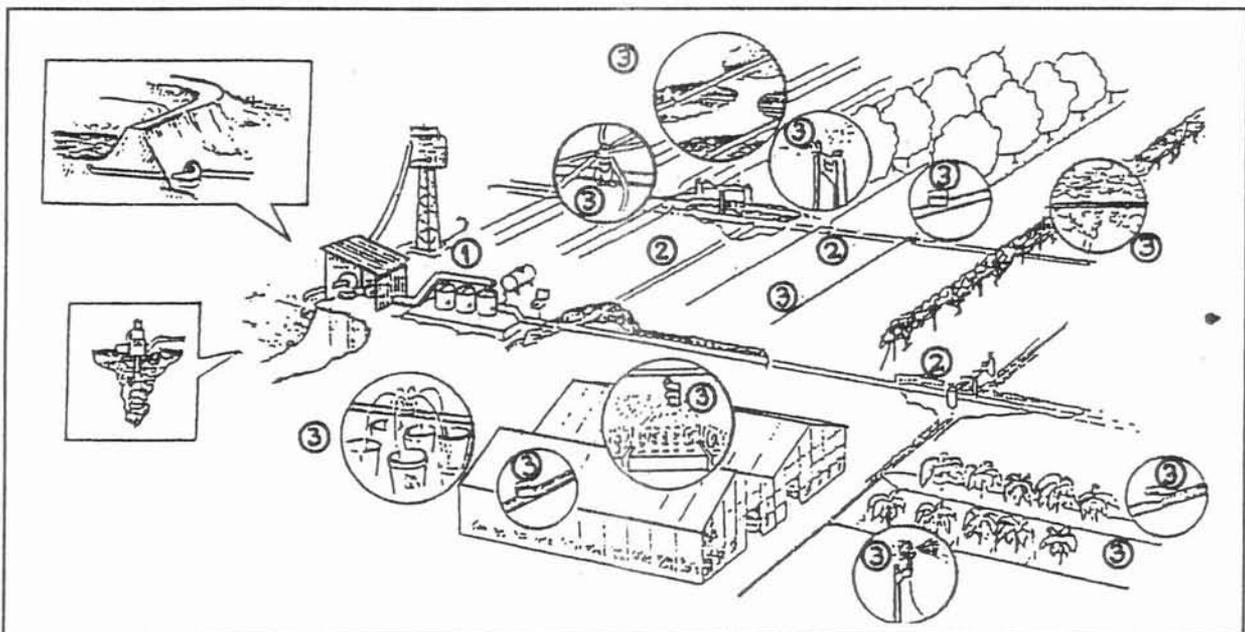


Figura 1. Esquema de la disposición de los diferentes componentes de un sistema de riego presurizado.

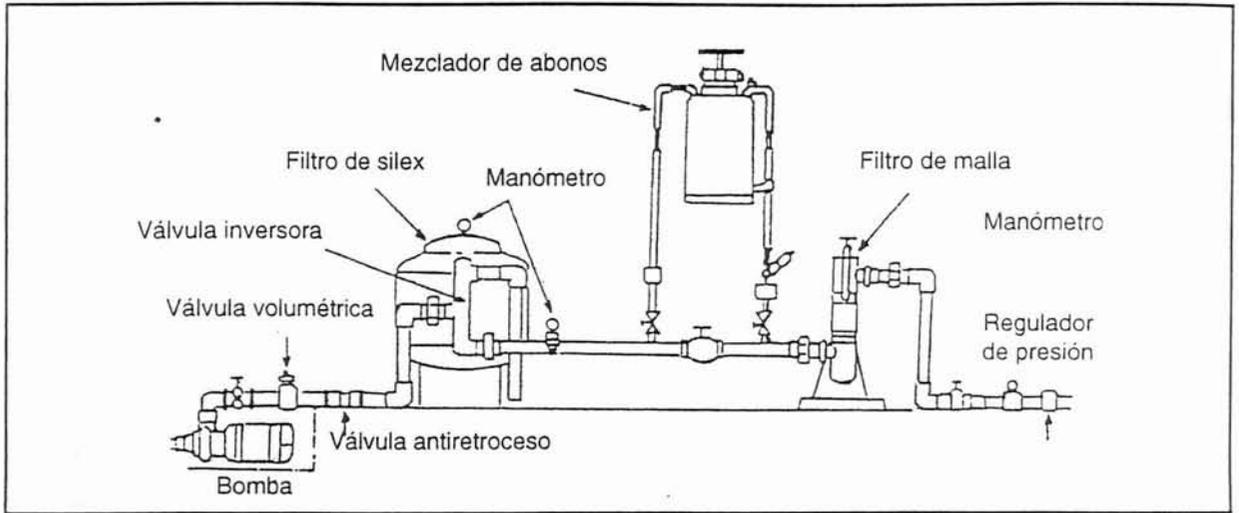


Figura 2. Cabezal de riego tipo.

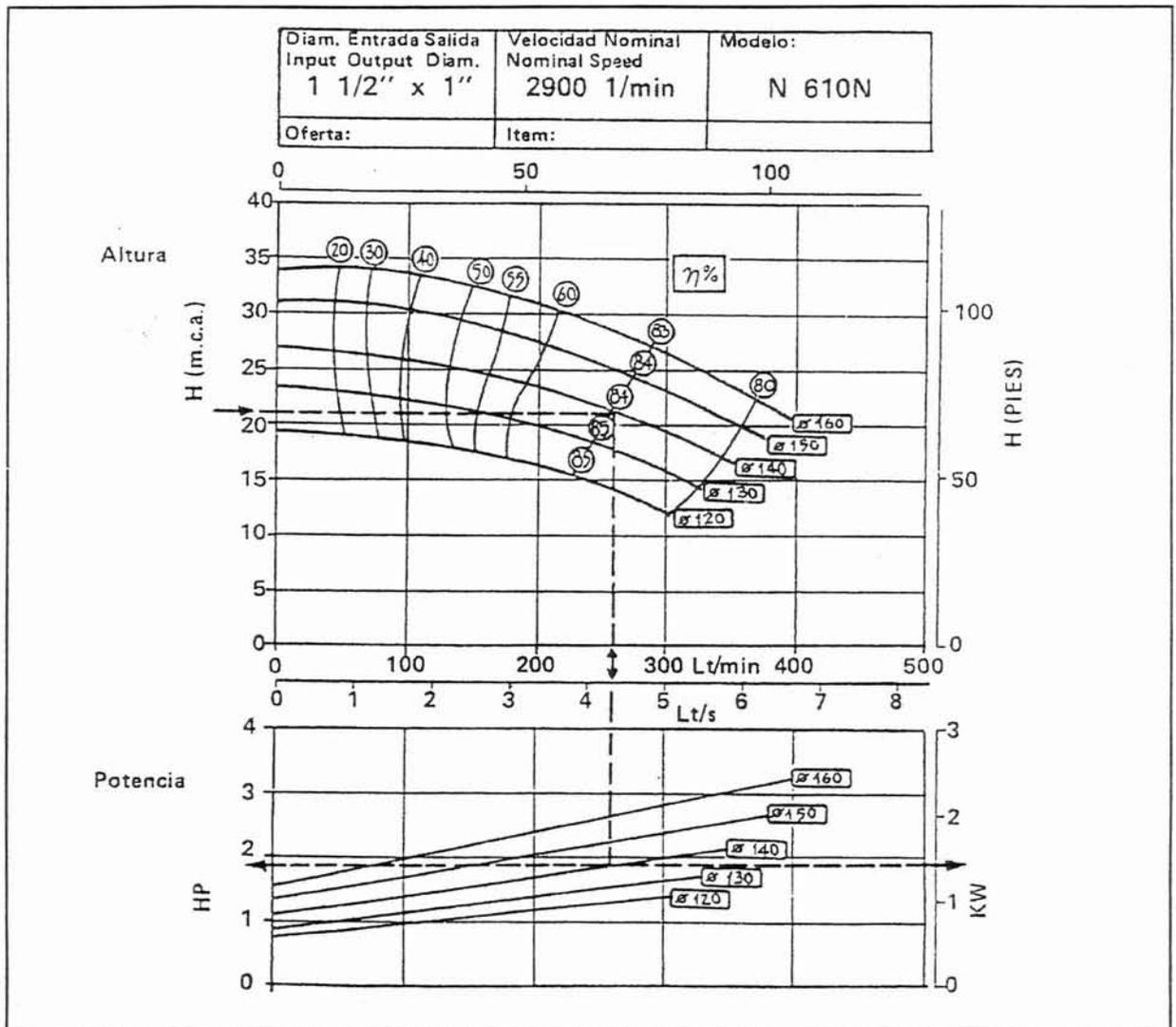


Figura 3. Curva característica de una bomba tipo.

Para la selección de la bomba, habría que interceptar los valores de caudal y presión requerida, en la zona de las curvas que presenten un mayor valor de eficiencia ($\eta\%$).

En el caso de la **Figura 3**, se escogería una bomba de las siguientes características:

Rodete seleccionado	:Diámetro (f) =140 mm.
Potencia motor	:2 hp.
Consumo de energía	:1,5 kw/hora.

En otras situaciones la presión puede ser otorgada por un estanque elevado sobre el nivel del suelo, un canal trazado en altura (**Figura 4**) o una red comunitaria de agua presurizada.

En el caso de un canal trazado en altura se utiliza la gravedad como fuente de presión. En tal situación se deben considerar 2 aspectos principales:

- El desnivel entre el espejo de agua de la fuente y la superficie a regar.

- El caudal requerido para dimensionar la salida del estanque auxiliar y la tubería de conducción hasta la unidad de filtros.

La situación presentada en la **Figura 4** considera también la construcción de un pequeño estanque auxiliar ubicado al lado del canal, el que funciona como desarenador y facilita la extracción de agua.

b) Unidad de filtraje

Corresponde a una unidad de singular importancia en el cabezal, dado que su acción impide el taponamiento u obturación de los emisores. Esto indica que el agua que se va a aplicar al terreno debe ir filtrada; utilizándose para tal función dos elementos complementarios:

- **Filtro de arena.**
- **Filtro de malla.**

Ambos tipos de filtro deben instalarse si se utilizan aguas superficiales (canal, vertiente). Cuando se utiliza agua de pozo se puede obviar el filtro de arena.

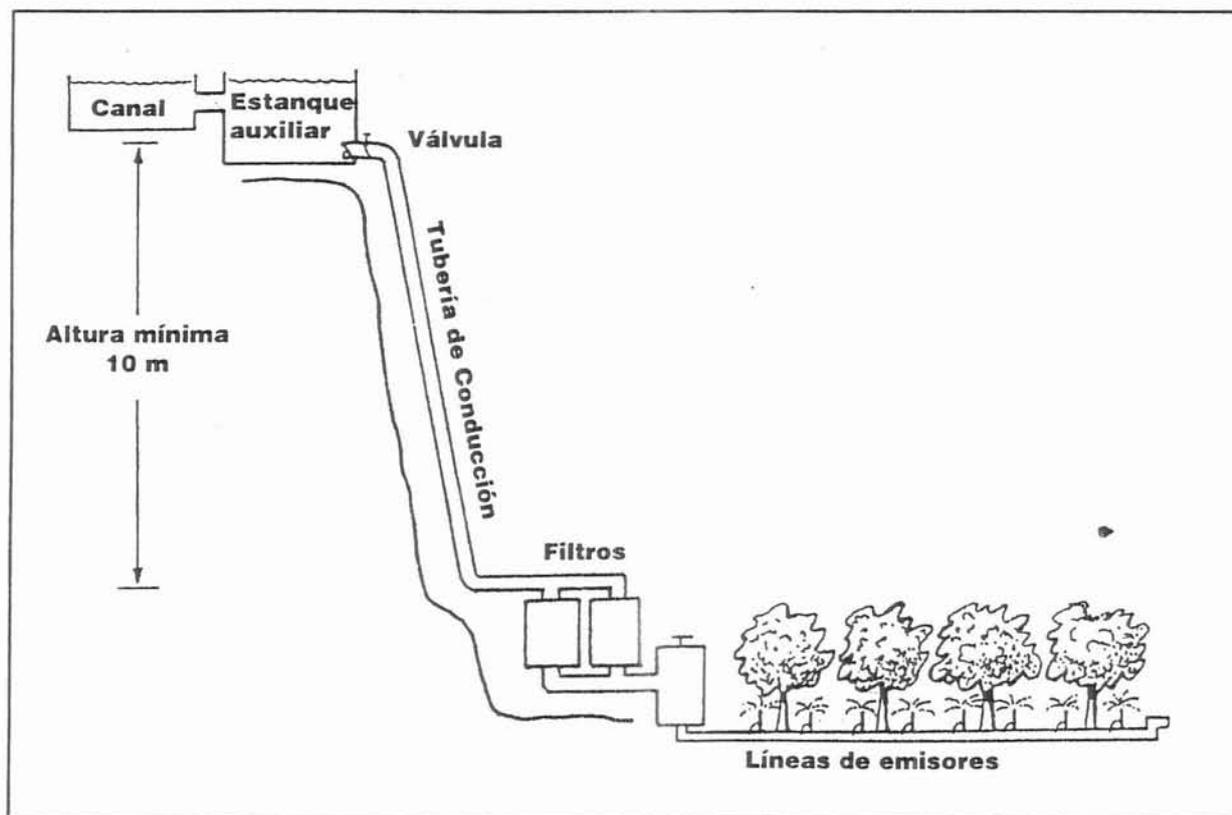


Figura 4. Diseño de cabezal de bombeo utilizando la fuerza de gravedad.

-**Filtros de arena** o también denominados filtros de grava, corresponden a recipientes o tanques de metal, normalmente circulares, que llevan en su interior arena o grava de un determinado tamaño.

Cuando el agua atraviesa el tanque, la arena realiza el filtrado de limos, arenas finas y materia orgánica (**Figura 5**).

El diámetro del tanque está en relación directa con el caudal de agua que se desea filtrar, utilizándose como referencia tasas de filtraje entre 10 y 15 l/s/m² de superficie filtrante (debe considerarse que 1 m² de superficie filtrante equivale a tener un filtro cilíndrico de 1,13 m de diámetro). De esta manera, para filtrar caudales menores, se requerirá una superficie menor y, por lo tanto, un filtro de diámetro más pequeño.

La limpieza de estos filtros se hace produciendo la inversión del flujo, lo que se logra con la apertura y cierre de la válvula correspondiente.

La operación de lavado se facilita cuando se instalan 2 filtros; de esta forma, un filtro puede estar funcionando normalmente y el otro estar en proceso de retrolavado, como se muestra en la **Figura 5**. Cuanto menor sea el caudal por superficie de lecho filtrante más eficaz será el filtrado.

La operación de retrolavado debe efectuarse frecuentemente para que no se produzca disminución en la presión de operación del sistema, permitiéndose pérdidas de carga no superiores a los 4 a 6 metros columna de agua (m.c.a.).

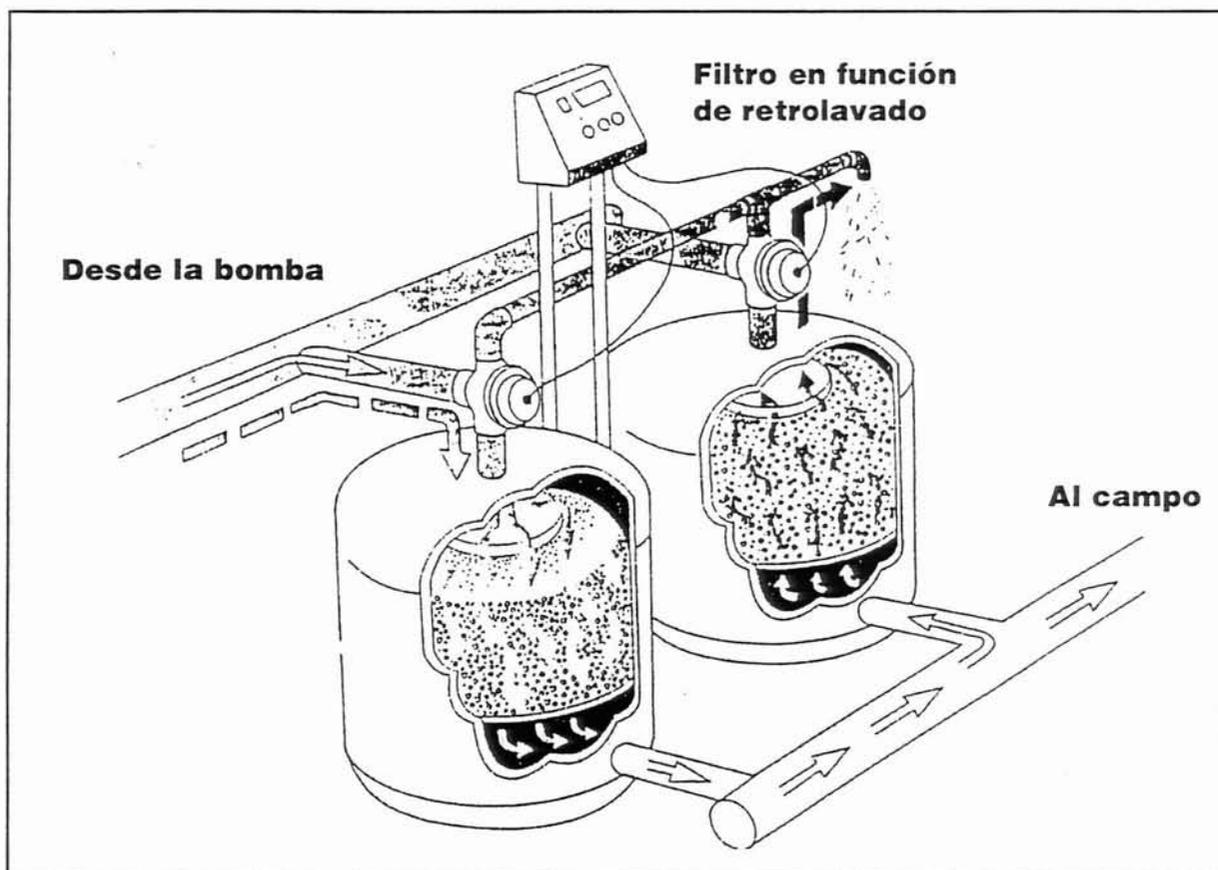


Figura 5. Retrolavado en filtros de arena.

Filtros de malla. Normalmente se sitúan en el cabezal inmediatamente después del filtro de arena y del tanque fertilizante. A diferencia de los filtros de arena que trabajan por superficie y profundidad, los filtros de malla sólo lo hacen por superficie, reteniendo menos cantidad de partículas sólidas.

El caudal que pase por un filtro de malla dependerá de la calidad de agua, la superficie de filtrado, el porcentaje de orificios de la malla y la pérdida de carga permitida. Para un filtro de malla fina de acero inoxidable se admite normalmente un caudal máximo de $250 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ de superficie filtrante y de $100 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ para una malla de nylon, considerando un mismo diámetro de orificio que en la malla de acero.

En un filtro de malla limpio (**Figura 6**) las pérdidas de cargas varían de 1 a 3 m.c.a., debiéndose limpiar el filtro cuando ésta aumente sobre dichos valores.

Ambos tipos de filtro son comercializados por empresas especializadas, pero también pueden ser construidos artesanalmente, como se ha hecho en instalaciones efectuadas por este proyecto en el Valle del Huasco.

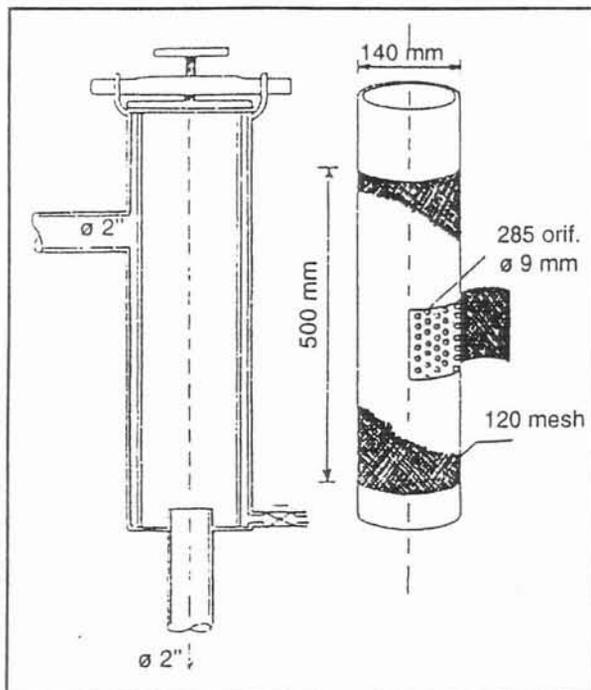


Figura 6. Filtro de malla.

c) Unidad de fertilización

Tanto los abonos principales como los microelementos que el parronal, frutal o cultivo necesita, cuando se utilizan estos sistemas, pueden ser incorporados en el agua en riego, siempre y cuando estos abonos sean solubles en agua. También pueden aplicarse ácidos (ácido sulfúrico, clorhídrico, fosfórico, nítrico), fungicidas y desinfectantes, como hipoclorito de sodio, por ejemplo.

Existen dos clases de aparatos para la incorporación de abonos al agua: los tanques de fertilización y los inyectores de abono.

c-1.- Tanque de fertilización

Los tanques de fertilización, en general, son depósitos de 20-200 litros en donde se coloca el abono. De acuerdo a como funcionan pueden dividirse en dos tipos:

- Tipo Venturi

Son dispositivos muy sencillos que consisten en una pieza en forma de T con un mecanismo Venturi en su interior. El mecanismo Venturi aprovecha un efecto vacío que se produce a medida que el agua fluye a través de un pasaje convergente que se ensancha gradualmente (**Figura 7**). El Venturi funciona cuando hay diferencia entre la presión del agua entrante y la de la combinación de agua y fertilizante saliente al sistema de riego.

Este dispositivo generalmente se instala en paralelo, debido a que el caudal que circula por el sistema rebasa la capacidad del propio Venturi. Por este motivo, los dispositivos más usados se basan en una combinación del principio Venturi y de diferencia de presión. Si se decide instalar el Venturi en paralelo se requerirá una diferencia de presión entre la entrada y salida del orden del 20%. Es necesario indicar que el tanque tipo Venturi tiene una capacidad de succión reducida, por lo que se recomienda su uso principalmente en instalaciones pequeñas. La mayor ventaja de este tipo de fertilizador es su bajo costo y fácil mantención.

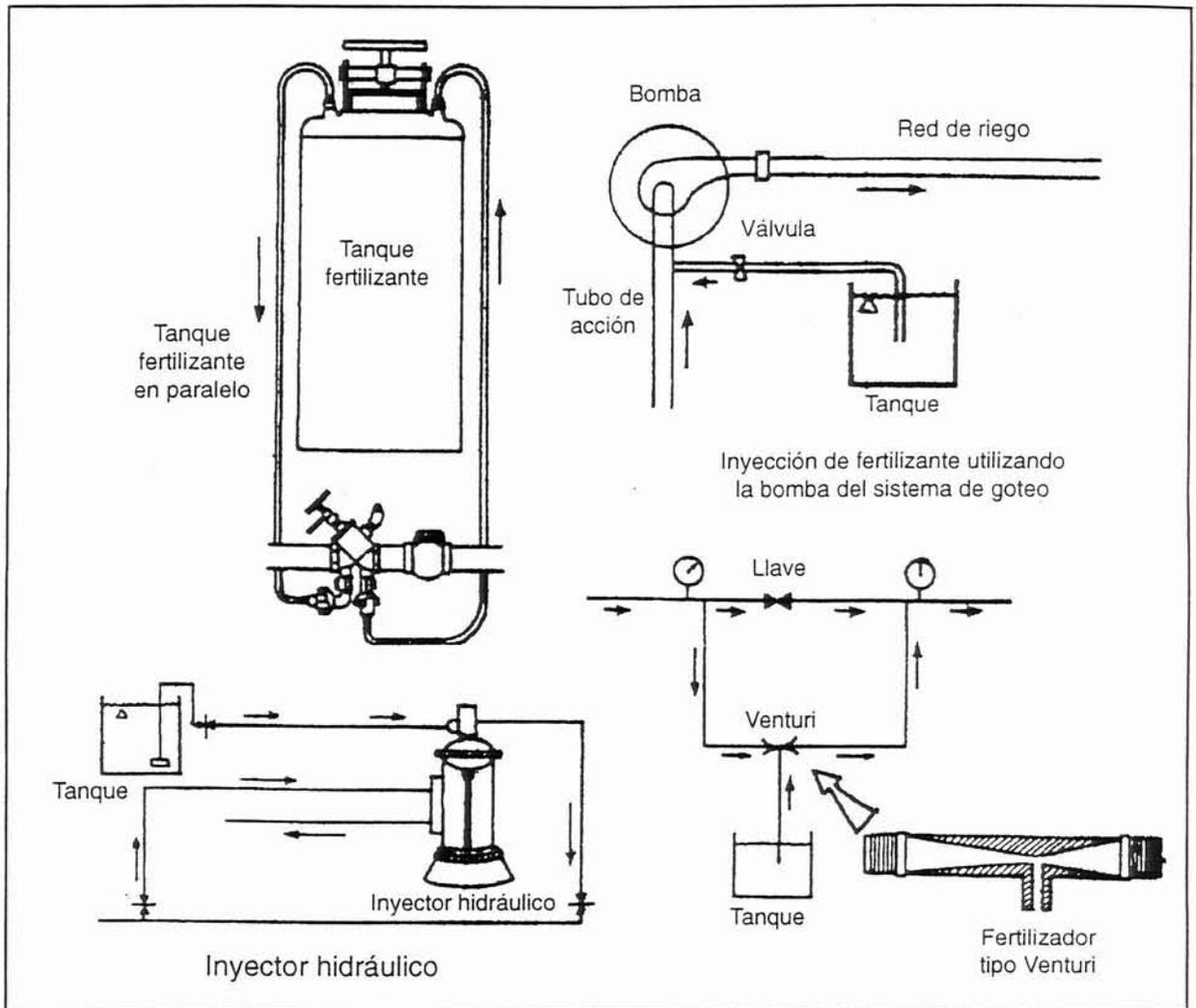


Figura 7. Diferentes sistemas de aplicación de fertilizantes en riego por goteo.

- Tipo tanque en paralelo

Son dispositivos cuya principal característica es la de poseer un depósito donde se pone la solución concentrada de abono que quiere incorporarse a través del sistema de riego. En su interior alcanza la misma presión que en la red de riego una vez que ha sido cerrado. Por este motivo, el tanque debe ser metálico o de plástico reforzado, colocándose paralelamente a la conducción principal. En ésta, se instalan dos tomas de enganche rápido separadas por una válvula para producir una diferencia de presión entre ellas.

Estos tanques son sencillos y de buen funcionamiento aunque presentan el inconveniente de no mantener una aplicación uniforme, ya que la

concentración de abono va disminuyendo con el riego hasta el final del mismo. Para solucionar este inconveniente se recomienda consumir una carga del tanque por unidad operacional de riego.

c-2.- Inyector de fertilizante

Los inyectores de fertilizante, al igual que los fertilizadores tipo Venturi, utilizan un tanque abierto sin refuerzos en los que se agrega el fertilizante, siendo luego inyectado éste a la red a través de algún tipo de bomba como las siguientes:

- **Bomba de inyección eléctrica.**
- **Bomba de inyección hidráulica.**
- **Bomba del sistema.**

- Bomba de inyección eléctrica

Son bombas de diafragma con caudal variable en las que se puede regular con toda precisión la cantidad de solución de abono que se desea incorporar. El único inconveniente, además del costo, es la necesidad de una fuente de energía.

- Bomba de inyección hidráulica

En este tipo de inyector el motor eléctrico se sustituye por uno de accionamiento hidráulico, que usa la propia energía del agua de la red para mover sus mecanismos.

Se trata de bombas del tipo peristáltico que, por lo tanto, producen una dosificación a impulsos, inyectando en cada embolada un volumen de solución igual a la capacidad de la cámara receptora. El control del ritmo de inyección se realiza variando el número de emboladas por unidad de tiempo.

La presión máxima de trabajo de los modelos existentes en el mercado puede variar entre 6 y 10 atmósferas y su capacidad máxima de inyección suele estar entre los 200 y 300 l/h. En general, este tipo de inyector consume 2 a 3 veces el volumen de líquido inyectado. El principal inconveniente que presenta este tipo de bomba es su difícil mantención.

- Bomba del sistema

Algunos agricultores e instaladores usan como inyector de fertilizante la propia bomba del sistema de riego por goteo. En este caso, la mezcla de fertilizante es ubicada en un tanque paralelo para luego ser aspirada por la bomba. Es necesario indicar que este sistema podría tener el inconveniente de deterioro anticipado del rotor de la bomba.

d) Elementos de Programación y Control de Flujo

Son elementos electrónicos que permiten automatizar el accionamiento de la red y a la vez operar en forma secuencial el riego en distintos sectores. Su inclusión, aun cuando es opcional, se justifica en instalaciones de gran superficie o de difícil manejo. Se usan también para automatizar el proceso de limpieza de los filtros.

Entre los elementos de regulación y control de flujo están las válvulas de distinto tipo: de paso, reguladores de presión, de retención (check), hidráulicas, electrónicas, volumétricas, etc. Su operación directa o indirecta (mediante programadores) regulan el comportamiento del flujo y la presión en la red.

2. RED DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION

Tuberías de Polietileno (PE) y Policloruro de Vinilo (PVC)

Las tuberías que se utilizan en las instalaciones de riego presurizado son fundamentalmente de PVC y PE y, últimamente, polipropileno y polibutileno. En grandes instalaciones se recurre al fibrocemento para la red principal. Ocasionalmente para tramos muy cortos se utiliza el hierro galvanizado, aunque este último debe evitarse siempre que sea posible por su fácil corrosión.

De estos materiales, el fibrocemento es el más barato para grandes diámetros de tubería, particularmente diámetros mayores a 150-200 mm. Debido a que es un material más pesado, la conexión de los distintos tramos resulta más laboriosa que cuando se trabaja con PVC y PE, por lo que el metro lineal instalado no suele ser mucho más barato que el de los otros materiales.

El PVC es rígido y más barato que el polietileno para diámetros de 50 mm y superiores.

El PE es flexible a la vez que resulta ser el material más barato para diámetros inferiores a 50 mm, por lo que se utiliza siempre en la red terciaria y ramales de riego.

En definitiva, el conjunto de tuberías deben ser capaces de conducir, con la mayor eficiencia posible, el agua desde la fuente de abastecimiento hasta la planta misma. Para que ello ocurra, se efectúan una serie de combinaciones de diámetros y tipos de tuberías.

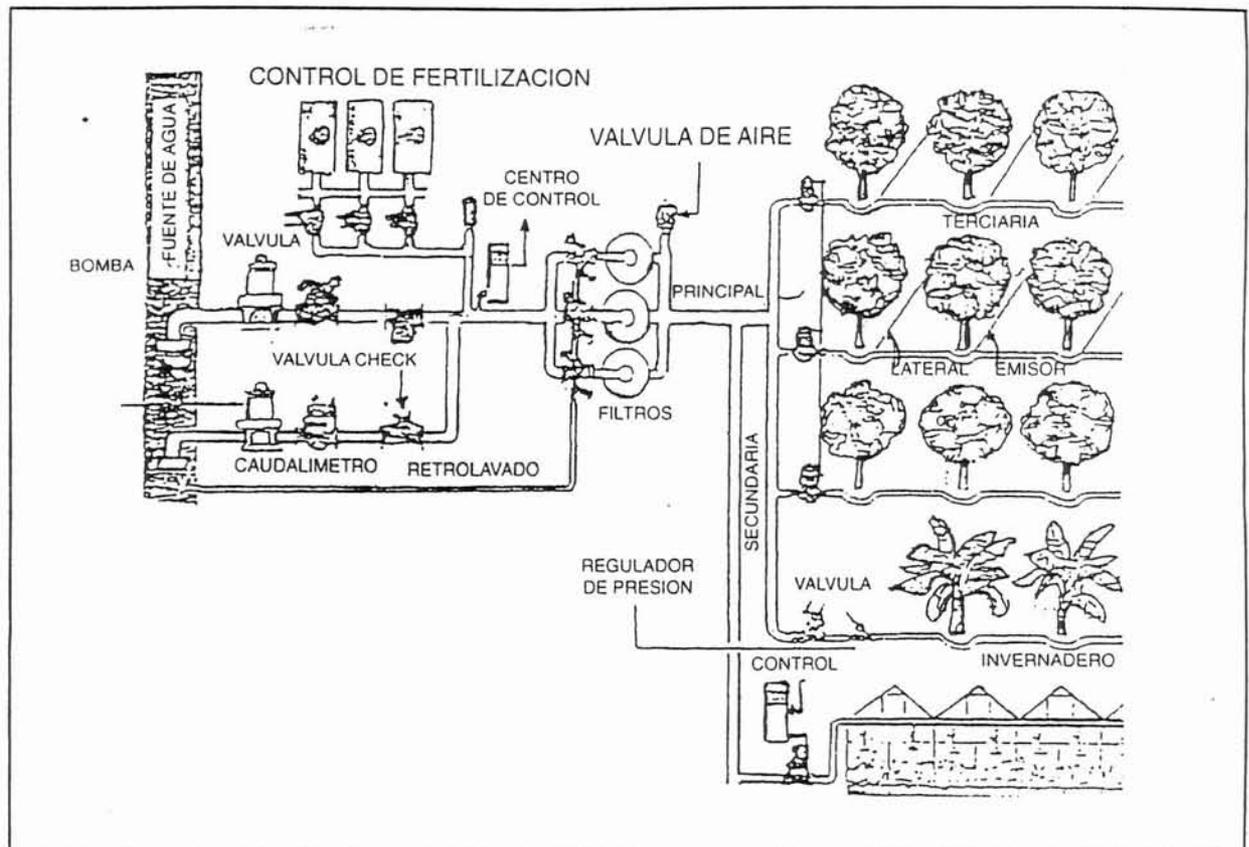


Figura 8. Esquema de una red de conducción y distribución de un sistema de riego presurizado.

Matriz o línea principal

Es la tubería de mayor diámetro en la red, su función es conducir el agua hasta la derivación de los diferentes sectores. Normalmente es de PVC o bien Rocalit (en diámetros mayores) generalmente van instaladas bajo tierra.

Submatrices o líneas secundarias

Corresponden a tuberías de menor diámetro que la matriz o línea principal y son las encargadas de llevar el agua desde ésta al sector correspondiente.

Terciarias o múltiples

Estas son las tuberías que distribuyen el agua hacia las líneas con goteros actuando como cabezera de la línea portagoteros o lateral. Son

generalmente de PVC y de diámetro más pequeño que las submatrices, pudiendo combinarse varios diámetros en su diseño.

Generalmente también van instaladas bajo tierra.

Líneas portagoteros o laterales

En estas tuberías se insertan los goteros. Son de polietileno y por lo general de 16 a 12 mm de diámetro. Estas son las tuberías que van sobre la superficie en la hilera de cultivo.

3. EMISORES

Los emisores son dispositivos que controlan la salida del agua desde las tuberías laterales con caudales inferiores a 12 l/h. Los más utilizados en nuestro país y a nivel mundial son los emisores de 4 l/h.

Para seleccionar un emisor o gotero es necesario tomar en cuenta las siguientes características:

- a) Que entreguen un caudal relativamente bajo, pero uniforme y constante, con pocas variaciones de presión.
- b) El diámetro del conducto debe ser suficiente para que no se obture fácilmente y para permitir un adecuado paso de agua.
- c) Fabricación robusta y poco costosa.
- d) Buena uniformidad de fabricación.
- e) Resistencia a la agresividad química y ambiental.
- f) Estabilidad de la relación caudal - presión a lo largo de su vida.
- g) Poca sensibilidad a los cambios de temperaturas.
- h) Reducida pérdida de carga en el sistema de conexión.

En un sistema de riego presurizado se puede recurrir a distintos tipos de emisores.

- 1.- **Goteros.**
- 2.- **Cintas o tuberías perforadas.**
- 3.- **Microaspersores y Microjets.**

1) **GOTEROS**

La gran variedad de goteros que se fabrican obliga a hacer una clasificación de los mismos, que puede servir de orientación de acuerdo con la situación particular que se presente.

A continuación se describen las características de algunos tipos de goteros.

- a) **De largo conducto:** en ellos la pérdida de carga tiene lugar en un conducto (de hasta 2 m de longitud) de pequeño diámetro (de 0,5 a 5 mm). A este grupo pertenecen los microtubos con diámetros de 0,6 a 2 mm. Su coeficiente de fabricación (C.V.) puede ser bastante bueno (0,02 a 0,05), pero depende

fundamentalmente del cuidado que se tenga cuando se corten a una determinada longitud. Al grupo de estos emisores de largo conducto pertenecen también los goteros con conducto en helicoides, los cuales entregan un caudal de 2 a 4 l/h, siendo muy sensibles a las obturaciones. También son de este grupo los goteros de laberinto, menos sensibles a las obstrucciones que los anteriores.

- b) **De orificio:** en estos goteros el agua sale al exterior a través de uno o varios orificios de pequeño diámetro, en donde tiene lugar la mayor pérdida de carga.

Estos emisores son muy sensibles a las obturaciones.

- c) **De tipo Vortex :** estos goteros tienen una cámara circular en donde se produce un flujo vorticial. El coeficiente de fabricación en general es bajo (CV=0,04), pero son muy sensibles a las obturaciones, pues los modelos existentes en el mercado tienen un diámetro de paso del orden de 0,6 mm.

- d) **Autocompensantes :** se trata de goteros con flujo turbulento o transitorio en los que se intenta obtener un caudal constante independiente de la presión. El límite inferior de presión de funcionamiento suele estar en 10 m.c.a. y el superior en 30-40 metros columna de agua (m.c.a.)

- e) **Autolimpiantes:** existen, fundamentalmente dos tipos de goteros autolimpiantes: aquellos que pueden estar o no en posición limpiante y los que continuamente lo están. Los primeros sólo se limpian durante el corto tiempo que tarda el sistema en ponerse en funcionamiento a la presión de régimen, o en pararse y pasar de esa a la presión atmosférica. Con este gotero hay que tener la precaución de que la capacidad del sistema en caudal sea suficiente para poder llegar a la presión de régimen, ya que descargan más caudal cuando están en la posición de limpieza.

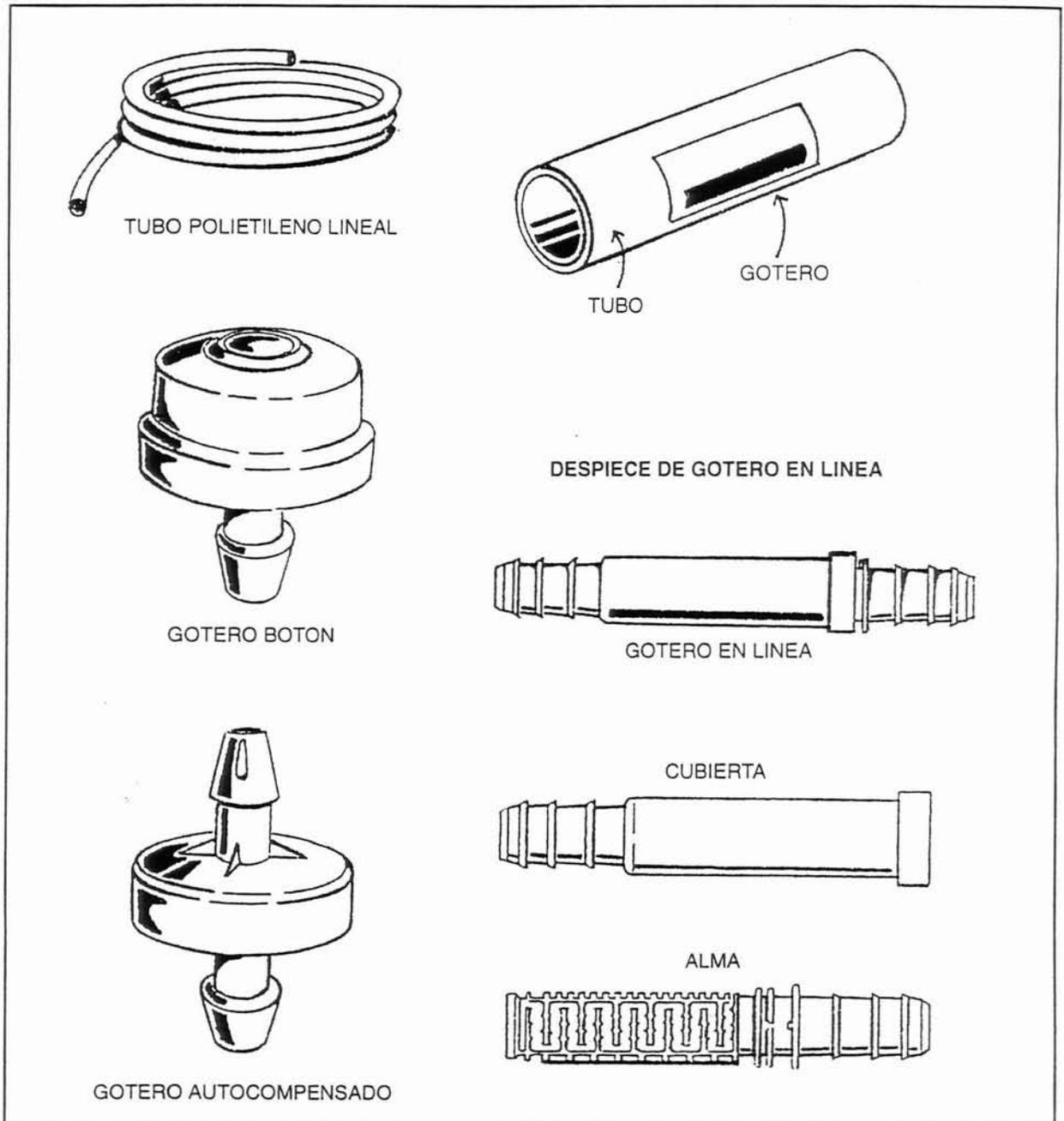


Figura 9. Diferentes tipos de goteros existentes en Chile.

2) CINTAS O TUBERIAS PERFORADAS

Los primeros equipos de riego utilizados en hortalizas consideraban el uso de goteros en sus diferentes tipos, sin embargo, con el correr del tiempo y fundamentalmente debido a motivos de costos, se fue derivando hacia el uso de cintas de riego o tuberías perforadas del tipo T-Tape o Biwall, entre otras.

Todas ellas suministran un caudal continuo a lo largo de su recorrido, por lo que en sus características no se define un caudal por cada salida, sino un caudal por metro lineal de tubería.

El proceso de fabricación de estas tuberías es más simple en general, que el de cualquier gotero.

Los orificios de salida del agua son pequeños, siendo necesaria la utilización simultánea de filtros de arena y malla fina para evitar obstrucciones. Funcionan ordinariamente a bajas presiones menores de 1 atmósfera (1 atmósfera = 10 m.c.a.).

El material que se utiliza en su fabricación suele ser polibutileno.

A su favor tienen el precio, que es generalmente bajo, por lo que las instalaciones de este tipo suelen ser más baratas que las implementadas con goteros. En estos momentos, el metro lineal de cinta (o tubería perforada) oscila entre \$ 40 y \$ 80 el metro lineal (US\$ 0,10-0,20), mientras que una cinta con goteros cuesta el doble, \$ 80 y \$ 120 (US\$ 0,20-0,30), principalmente por la incorporación de los goteros.

Se utilizan tanto extendidas sobre el terreno como

enterradas, siendo su campo de aplicación principalmente los cultivos en línea; sobre todo las hortalizas de pequeño marco de plantación.

3) MICROASPERSORES Y MICROJETS

Cuando se riega utilizando estos emisores el agua de riego se aplica como una lluvia de gotas finas a baja altura. Los microaspersores y microjets permiten dar un mojamiento localizado a las plantas. La diferencia entre microaspersores y microjets es que en los primeros el chorro de agua va rotando y en los últimos es estático.

Las descargas normales de un microaspersor o microjet son altas, llegando a usarse caudales entre 25 y 120 l/h. Cuando se emplean estos emisores los sistemas se diseñan para realizar riegos frecuentes.

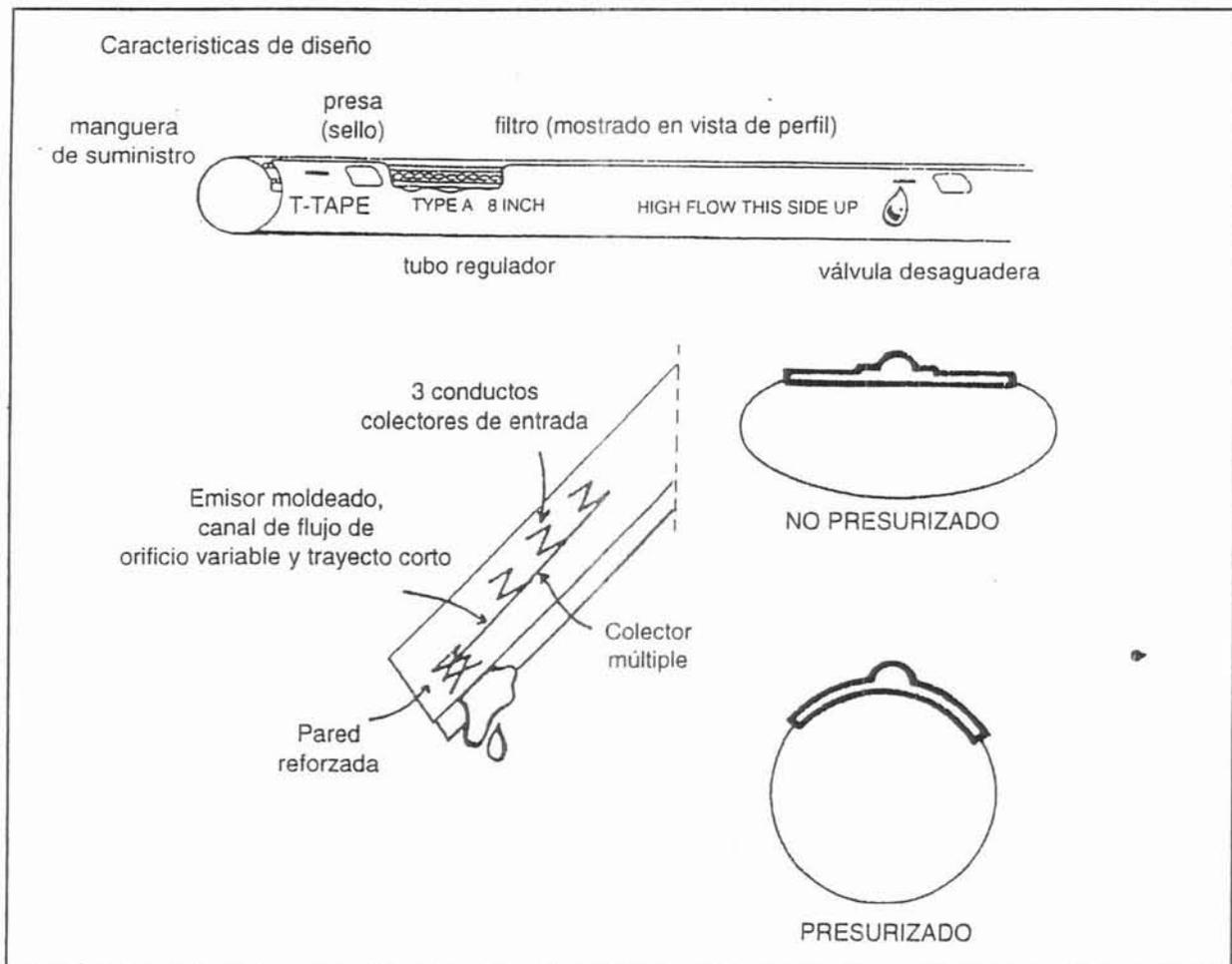


Figura 10. Diferentes tipos de cintas o tuberías perforadas.

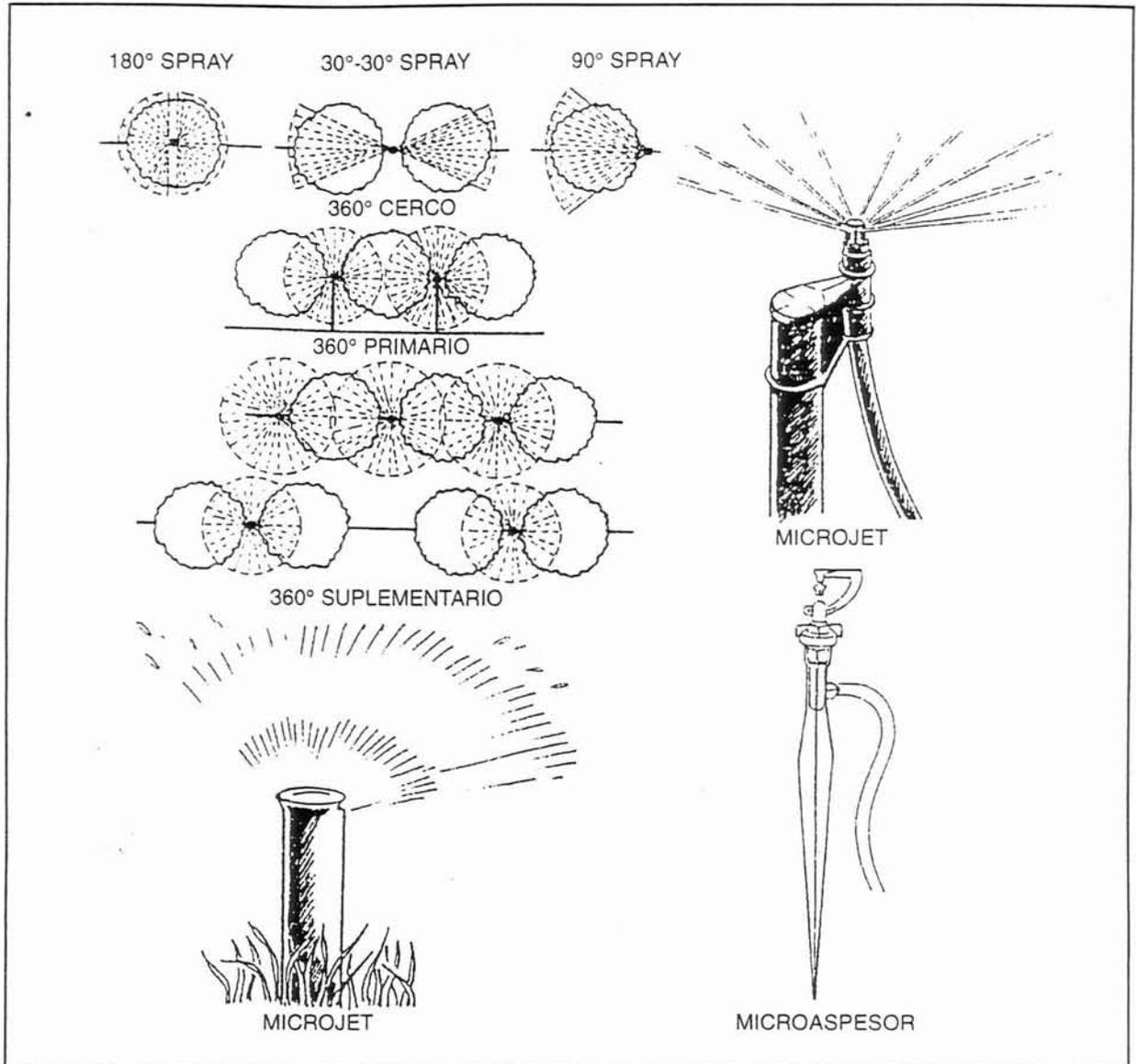


Figura 11. Características de mojado de microjet y microaspersores.

Las principales ventajas de regar con microaspersores y microjets son las siguientes:

- 1) Se pueden aplicar caudales importantes a baja presión (15 a 20 m.c.a.) lo que disminuye el costo total del sistema.
- 2) Se aplica al agua en forma localizada sobre la zona de las raíces del cultivo aumentando por este motivo la eficiencia de aplicación del riego. El microjet tiene un diámetro de aojamiento pequeño (menor a 8,5 m).
- 3) Se administran caudales controlados por el cabezal del sistema, por lo tanto, las pérdi-

das por escurrimiento superficial son mínimas.

Además, se pueden diluir fertilizantes y pesticidas en los volúmenes de riego ya que se aplican cantidades de agua programadas.

- 4) En cultivos con riego por microaspersión o microjets, disminuye la expansión de las malezas, debido a que el agua es aplicada en forma localizada. En consecuencia, hay un ahorro de mano de obra al disminuir las labores de limpieza.
- 5) El costo de la red de tuberías es menor que en un riego por aspersión y similar al riego

por goteo, dado que se administran caudales medios. (25 a 120 l/h) a menor presión que la aplicada en aspersión.

La principal limitante del sistema es el costo de inversión, dado que se requiere generalmente de uno a dos microaspersores o microjets por planta. Los microjets básicamente son boquillas compuestas de una sola pieza de polímero, sujeta a un soporte que la eleva a una altura de 10 a 20 cm. sobre el suelo.

Las áreas de mojamiento de un microjet pueden ser de 360°, 280°, 270°, 180°, 90° ó 40°, lo que resulta de gran utilidad. Así por ejemplo, con una boquilla de 300° se tiene un mojamiento casi circular excluyéndose del área de mojamiento un arco de 60° que no se humedece y que puede corresponder a la ubicación del tronco del árbol, de tal modo de no humedecer esa zona de la planta, evitando dañarla.

Los microaspersores son del mismo material que los microjets, pero compuestos de dos piezas, una base y una cabeza. En la base está el orificio de salida del agua y la cabeza la distribuye en áreas de 180° y 360°.

Este tipo de emisores están usándose cada vez más, sustituyendo en algunos casos a los goteros.

A pesar de tener diámetros de paso relativamente pequeños son poco sensibles a las obturaciones debido a la velocidad de salida del agua.

Casi todos ellos tienen un deflector contra el cual choca el chorro de agua, cambiando de dirección y distribuyéndose a través del aire. El área mojada puede tener diversas formas desde un círculo completo hasta un sector de pequeño

ángulo. La posición que ocupa el difusor con relación a la vertical, tendrá mucha influencia sobre la forma y dimensión de la superficie mojada.

COSTO

Uno de los antecedentes importantes a saber del sistema de riego es su costo, el cual puede ser abordado por diferentes vías financieras.

El costo depende fundamentalmente de las siguientes variables:

- Tamaño del equipo.
- Grado de automatización.
- Tipo de cultivo (frutales, hortalizas, praderas).
- Tipo de fabricación (industrial o artesanal).
- Materiales utilizados (cinta o gotero).

No obstante lo anterior, los valores pueden fluctuar aproximadamente entre los \$ 800.000 por hectárea en el caso de goteo (frutales) y \$ 1.600.000 por hectárea en el caso de utilizar cintas (hortalizas), o sea, cerca de US\$ 2.000 a US\$ 4.000/ha.

El Gobierno de Chile, consciente de las ventajas que significa la tecnificación con métodos de riego de alta eficiencia y de su elevado costo de implementación, ha creado líneas de subsidios a obras que signifiquen optimizar el recurso agua destinada al regadío.

Una de las líneas de subsidio estatales a obras de riego está reflejada en la Ley de fomento a obras de riego y drenaje 18.450, llamándose a concursos de postulación de proyectos. Al concursar se puede optar a niveles de subsidio de hasta un 75% del costo total de la obra de riego.

Publicaciones de Riego y Drenaje :

- Manual de Obras Menores de Riego 1996
- Elementos de Riego Tecnificado
- Conceptos Sobre Diseño y Manejo de Riego Presurizado
- Experiencias en Capacitación y Utilización de Agua en el Secano de la VII Región, Provincia de Cauquenes.
- Riego en Viñas
- Agronomía en Suelos con Obras de Drenaje
- Técnicas de Drenaje para el Sur de Chile
- Diagnóstico y Consecuencias del Mal Drenaje en el Sur de Chile
- Normas Técnicas para la Construcción de Obras de Drenaje Superficial
- Aprovechando las Ventajas de la Ley de Riego : Texto Integral y Reglamento
- Aprovechando las Ventajas de la Ley de Riego : Beneficios de la Ley 18.450
- Aprovechando las Ventajas de la Ley de Riego : Atecedentes de Postulación
- Aprovechando las Ventajas de la Ley de Riego : Fiscalización de las Obras
- Técnicas y Materiales de Construcción
- Sistemas de Impulsión
- Necesidades de Agua de los Cultivos
- Evaluación de Fuentes de Agua
- Manual de Fertirrigación

COMISION NACIONAL DE RIEGO

Teatinos 50, pisos 4 y 5

Teléfono 2-6728679

Fax 2-6716939

Casilla 424-V. Correo 21

Correo electrónico: cnr@entelchile.net

Santiago

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION INTIHUASI

Colina San Joaquín s/nº

Apartado Postal 36-B

Teléfono 51-223290

Fax 51-227060

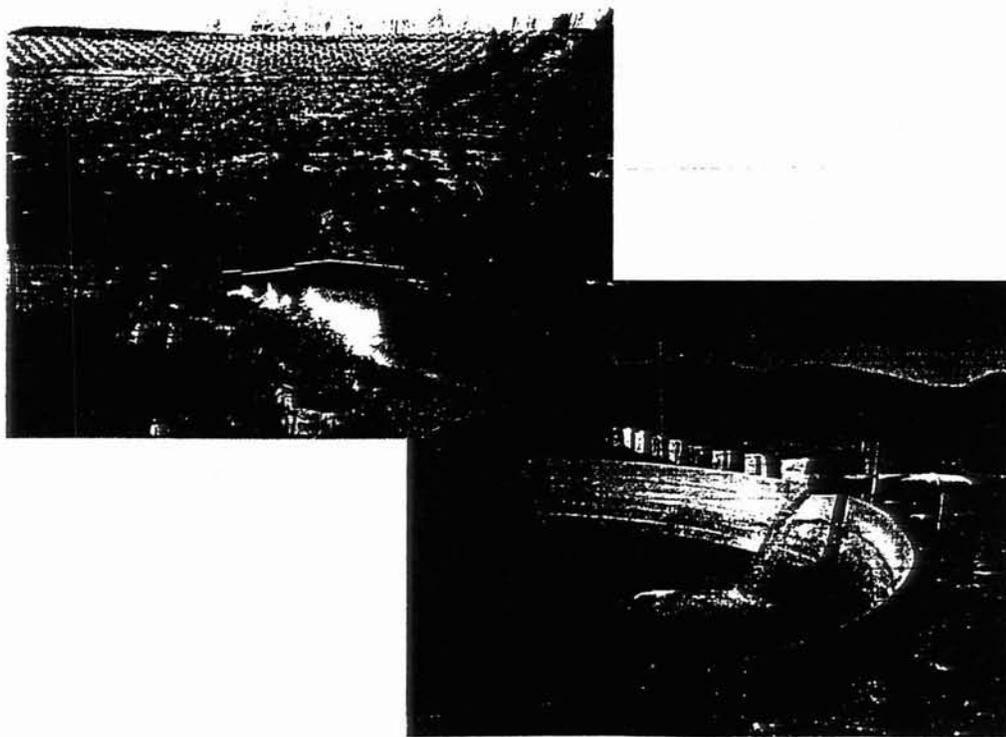
Correo electrónico: info@intihuasi.inia.cl

La Serena



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO
INIA INTIHUASI

CONSTRUCCIÓN DE TRANQUES ACUMULADORES





GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO
INIA INTIHUASI

CONSTRUCCIÓN

DE TRANQUES

ACUMULADORES

La Serena, Chile, 2000

CONSTRUCCIÓN DE TRANQUES
ACUMULADORES

Autor:

Leoncio Martínez Barrera
Ingeniero Agrónomo Ph.D.
Especialista en Ingeniería Agrícola y Riego
Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente

Centro Regional de Investigación Intihuasi

Director Responsable:

Alfonso Osorio Ulloa
Ingeniero Agrónomo, M.Sc.

Comité Editor Regional:

Alfonso Osorio Ulloa, Ingeniero Agrónomo M.Sc
Claudio Torres Norambuena, Periodista
Roberto Salinas Yasuda, Ingeniero Agrónomo

Boletín INIA N°

Este boletín fue editado por el Centro Regional de Investigación Intihuasi, del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Ministerio de Agricultura, como parte de las actividades del Proyecto "Validación de Tecnologías de Riego en el Valle de Huasco, Provincia de Huasco, Región de Atacama", financiado por la Comisión Nacional de Riego y el Gobierno Regional de Atacama.

Permitida su reproducción total o parcial
citando la fuente y el autor

Cita bibliográfica correcta:

MARTÍNEZ B., L. 2000. Construcción de tranques acumuladores. Comisión Nacional de Riego, Gobierno Regional de Atacama e Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Chile). Centro Regional de Investigación Intihuasi (La Serena). Boletín INIA N° X, 28 p.

Diseño y diagramación: Binden Art Ltda.

Impresión: Grafic Suisse

Cantidad de ejemplares: 700

La Serena, Chile, año 2000

Introducción	4
Tipos de estanques	5
2.1. Estanques tipo represa	5
2.2. Estanques de excavación	6
2.3. Estanques mixtos	7
2.4. Estanque australiano	7
Diseño	8
3.1. Tipo de estanque a construir	8
3.2.1 Volumen de agua disponible por turno de entrega (Vd)	8
3.2.2 Borde libre (Bl)	8
3.2.3 Volumen de almacenamiento muerto (Vm)	9
3.2.4 Volumen de agua disponible (Vd)	9
3.3. Ubicación del estanque	11
3.4. Diseño final	11
3.4.1 Paredes del acumulador	12
3.4.2 Salida del agua	14
3.4.3 Control de flujo	14
3.4.4 Filtro	15
3.4.5 Vertedero de seguridad	15
3.4.6 Disipador de energía de entrada de agua	16
3.4.7 Disipador de energía de salida de agua	16
3.4.8 Desarenador	16
3.4.9 Revestimiento	18
Costos	20
Anexo I	21

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de riego presurizados como goteo, microaspersión o cintas han tenido mucho éxito debido a varios factores, entre los que destacan el ahorro significativo del volumen de agua aplicado, la posibilidad de automatizar la operación, la factibilidad de regar frecuentemente (dos o tres veces por día) y la viabilidad de aplicar fertilizantes a través del agua de riego.

La combinación de todos los factores mencionados, más un manejo agronómico apropiado de cada cultivo, permite obtener como resultado cosechas de muy buena calidad y con altos rendimientos.

Sin embargo, para tener éxito en la producción agrícola con sistemas de riego localizado de alta frecuencia es básico disponer del recurso hídrico en forma permanente, para lo cual resulta imprescindible la construcción de tranques acumuladores, en especial cuando la distribución del vital elemento se realiza por «turnos».

Por otra parte, almacenar el agua en estanques también representa ventajas para sistemas de riego tradicionales, como surcos, bordes, tasas, sifones, etc., por cuanto permiten realizar su labor en un mayor tiempo y con una mejor técnica.

En esta cartilla encontrará la información correspondiente a las normas básicas para la construcción de estanques acumuladores en el rango de 10 a 1.000 m³ de capacidad, algunas sugerencias para el cuidado de estas estructuras y ciertos costos fijos involucrados en la construcción de las mismas.

TIPOS DE ESTANQUES

Existen cuatro tipos básicos de estanques: el tipo represa, el de excavación, el mixto (excavación y relleno) y el australiano.

2.1. ESTANQUES TIPO REPRESA

Se construyen conformando una pared de tierra o piedras en el fondo de una pequeña quebrada o depresión en el terreno (**Foto N°1**), la que debe ser lo suficientemente profunda como para almacenar un volumen interesante de agua. Este tipo de estructuras resulta de bajo costo en comparación al volumen de agua almacenado, cuyo valor aproximado está dado por la altura del muro, el ancho de la quebrada y la longitud del acumulador (**Figura N°1**). La forma de estos estanques es irregular, porque se construyen sobre un cauce natural, lo cual dificulta su impermeabilización utilizando láminas de polietileno; por lo tanto, se hace necesario dar forma al revestimiento en el lugar mismo.

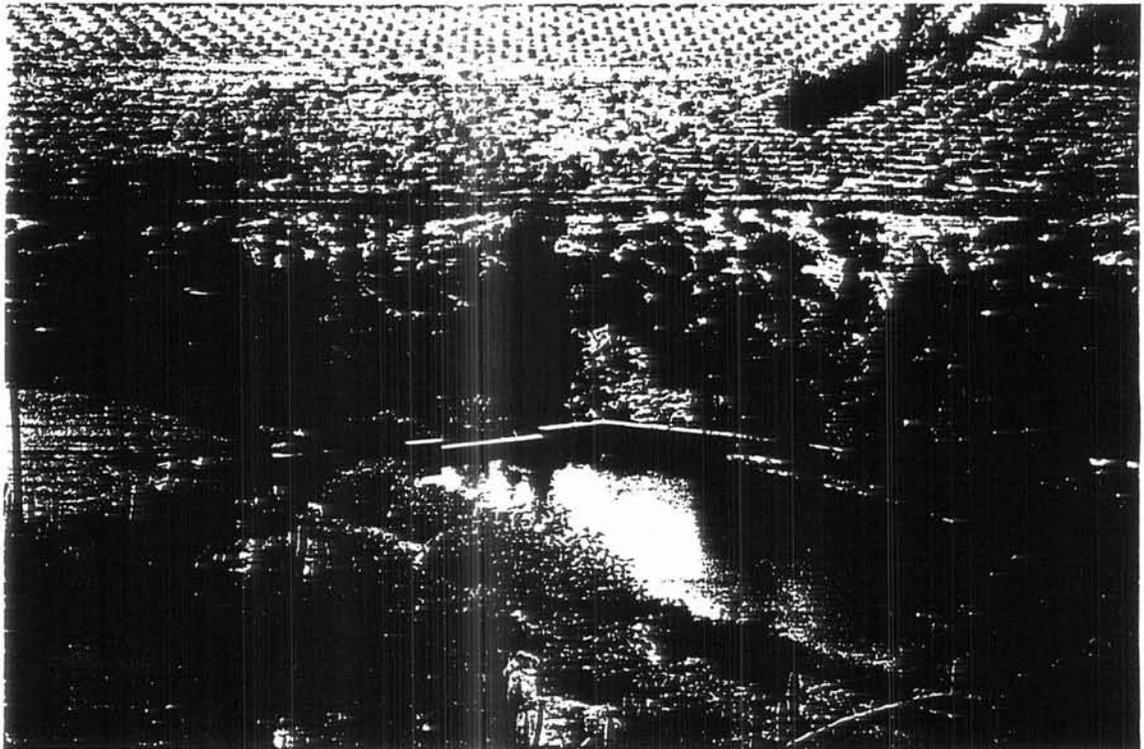


Foto N°1. Estanque tipo «represa»

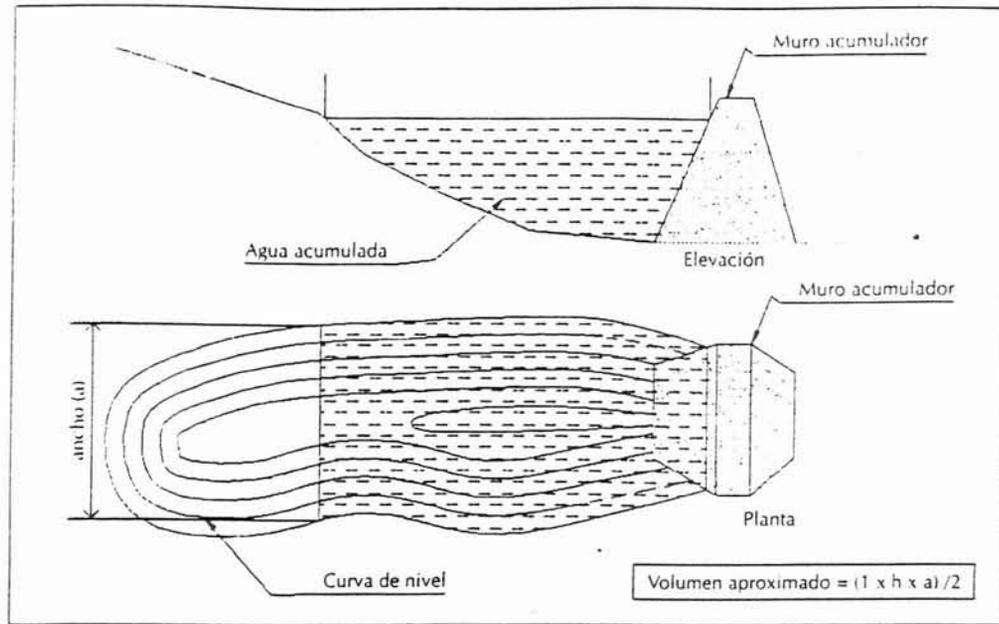


Figura N°1. Esquema de un acumulador tipo embalse

2.2. ESTANQUES DE EXCAVACIÓN

Este tipo de estanque se asemeja a una piscina bajo el nivel del suelo y se construye excavando un hoyo en un terreno relativamente plano (pendientes menores a 2%) (Figura N°2). La capacidad del estanque está dada exclusivamente por el volumen de material extraído, por lo tanto no se recomienda que sean de gran tamaño, ya que el costo puede resultar elevado. Su forma generalmente es de tipo cuadrado o rectangular, en profundidades de 1 a 3 metros. La forma regular de estas estructuras permite revestirlas con polietileno, lo cual resulta de bajo costo. También se pueden construir paredes en hormigón simple, hormigón armado o albañilería.

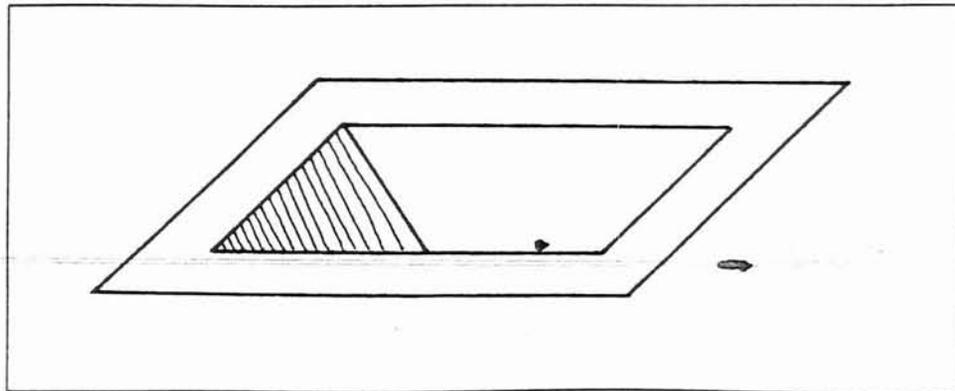


Figura N°2. Estanque de excavación

2.3. ESTANQUES MIXTOS

En la construcción de estos estanques se utiliza excavación y construcción de muro en forma simultánea. El material que se extrae desde el interior del futuro acumulador se utiliza en la construcción de los muros periféricos (**Figura N°3**). El volumen de almacenamiento puede estimarse calculando el área del fondo, el área del espejo de agua a máxima altura y la altura promedio (ver Anexo 1).

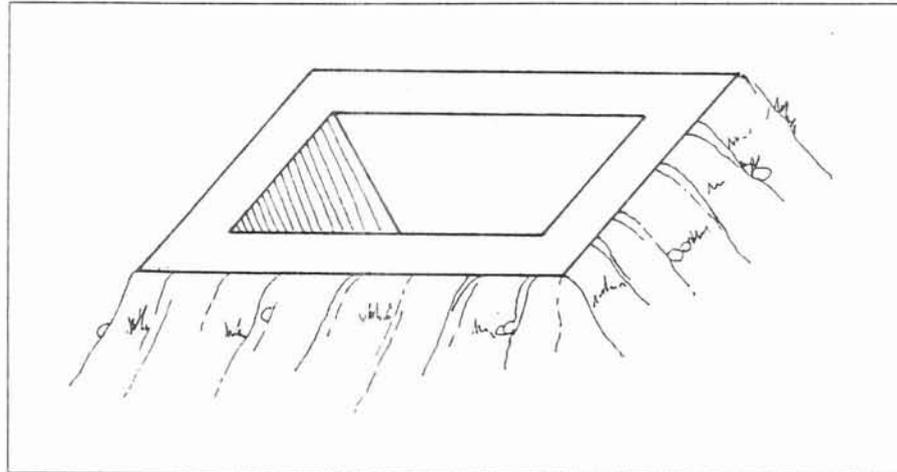


Figura N°3. Estanque mixto

2.4. ESTANQUE AUSTRALIANO

En este tipo de estanques, el piso del fondo se encuentra sobre el terreno. Las paredes se fabrican de hormigón armado, ladrillos, pirca (**Foto N°2**) o planchas prefabricadas de asbesto-cemento, tipo conocido como «australiano» (**Foto N°3**).

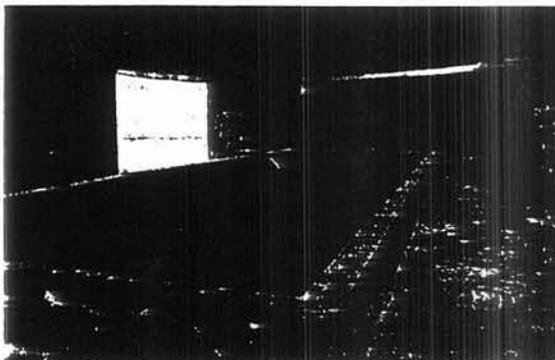


Foto N°2. Estanque de hormigón

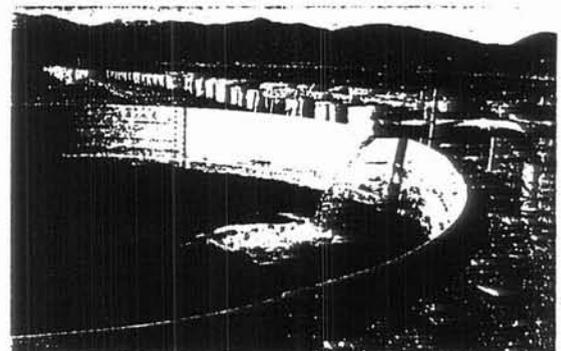


Foto N°3. Estanque tipo australiano

3.1. TIPO DE ESTANQUE A CONSTRUIR

Una buena guía para determinar las características del estanque a construir es el tipo de terreno disponible (pendiente, microrelieve, textura superficial, profundidad estrata impermeable, etc.), el volumen de agua a almacenar, el valor del terreno y el presupuesto disponible.

Cuando se requiera almacenar una cantidad inferior a 100 m^3 y en donde se utilizará una bomba para extraer el agua, se recomienda construir un estanque tipo piscina. También entran en esta categoría aquellos tranques que se construyen sobre el suelo (tipo australiano).

Para volúmenes de almacenamiento superiores a 100 m^3 , se recomiendan las construcciones de acumuladores de tipo mixto, en donde el mismo material que se extrae de la excavación se utiliza en la construcción de los muros perimetrales.

Si en el predio hay una depresión en el terreno que pudiese almacenar agua (lecho de quebrada), éste es un buen lugar para construir un estanque tipo represa, ya que con un movimiento limitado de material es posible almacenar mucha agua. El material de relleno para la construcción del muro puede provenir del interior de la quebrada o de algún lugar cercano.

3.2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DEL ACUMULADOR

El volumen del acumulador (V_a) está dado por:

3.2.1 Volumen de agua disponible por turno de entrega (V_d): El agricultor recibe el agua por el sistema de turnos, que consiste en disponer de un caudal (Q_e) por un determinado tiempo (t_e). Este volumen se entrega cada cierto número de días. También se puede asociar a un turno de entrega el volumen de agua requerido por un área cultivada en un determinado número de días.

3.2.2 Borde libre (Bl): El borde libre es el volumen de aire que se encuentra entre el nivel máximo de aguas y el borde del estanque y su objetivo es proteger la estructura de la acción de olas que se forman producto del viento. El borde libre está en función del tipo de estanque, del material con que fue construido y de la superficie del espejo de agua. En estanques pequeños, con algún tipo de revestimiento que proteja el buen estado de las paredes, el borde libre puede oscilar entre 0.10 y 0.15 metros. En estanques grandes, con revestimiento de sus paredes, el borde libre debe ser mayor, ya que aquí existen más posibilidades de formación de olas por el viento. En estas condiciones, un valor adecuado puede fluctuar entre 0.30 y 0.50 metros. En estanques de tierra sin protección, el borde libre puede variar entre 0.60 y 0.90 metros.

3.2.3 Volumen de almacenamiento muerto (Vm): El volumen muerto corresponde al agua almacenada que se encuentra bajo la cota del tubo de salida y tiene por objetivo permitir cierta acumulación de barro sin obstruir el tubo de salida. Este barro se debe remover cada cierto tiempo para permitir el buen funcionamiento de la estructura. El volumen muerto está en función del aporte de sólidos en suspensión del agua a almacenar. La precipitación de estas partículas dentro del acumulador origina una capa de barro. El tubo de salida del estanque debe estar lo suficientemente alejado de la capa de barro para así evitar turbidez en el agua de riego. Cuando el agua se utiliza en riego presurizado, los sólidos en suspensión que aporta el sedimento pueden alterar el buen funcionamiento del sistema de filtros.

La **Figura N°4** muestra en forma gráfica el borde libre (Bl) y el volumen muerto de un acumulador (Vm).

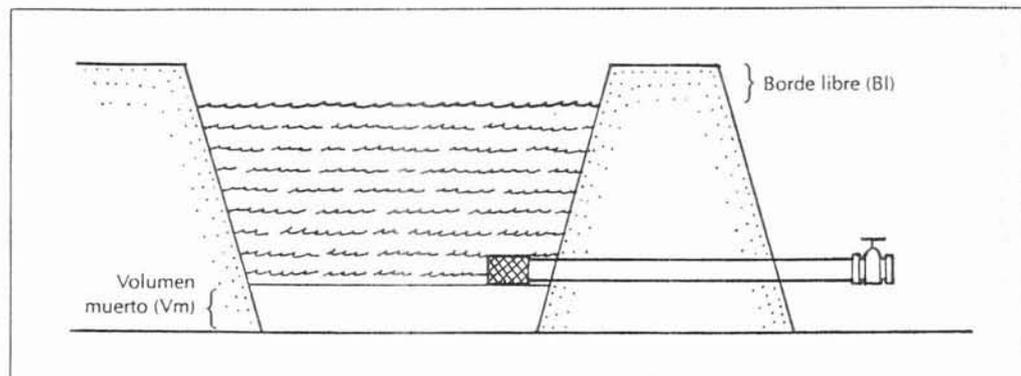


Figura N°4. Borde libre y volumen muerto de un acumulador

3.2.4 Volumen de agua disponible (Vd): A modo de ejemplo, de acuerdo a las condiciones hidrológicas de las regiones Tercera y Cuarta, el factor que mayor incidencia tiene en el diseño de la estructura de un estanque acumulador es el volumen de agua disponible en cada turno de entrega, lo cual determina la superficie potencial a cultivar. En otras zonas del país, donde el agua es más abundante, el requerimiento de agua por parte del cultivo puede ser el factor principal. El volumen Vd se calcula midiendo el caudal de entrada (Qe) y multiplicando esta cifra por la duración del turno (horas), de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\text{Ecuación N°1: } Vd (3,6 * Qe * t_e)$$

donde:

Vd = Volumen del acumulador (m³)

Qe = Caudal de entrada (l/s)

t_e = Duración del turno (h).

En algunos ríos que no cuentan con embalses de regulación, la entrega de agua se hace considerando el factor «desmarque». El desmarque se refiere a que en condiciones de alta disponibilidad de agua (año de buena acumulación de nieve en la cordillera) no hay restricción en la entrega y, por lo tanto, el agricultor recibe la máxima cantidad de agua a la que puede acceder de acuerdo a sus derechos.

En aquellos años de déficit y considerando las reservas de nieve disponible, la Junta de Vigilancia del río asigna factores de desmarque. Un factor 0,8 indica que el agricultor recibirá el 80% del volumen de agua con relación a condiciones de río libre.

Para el diseño de un acumulador se debe utilizar información de caudal y tiempo de asignación de agua en condiciones de río libre (no hay desmarque). Esto asegura que el estanque no quedará chico y sea necesaria una inversión adicional para agrandarlo.

El nomograma de la **Figura N°5** ayuda a resolver la ecuación N°1 en forma sencilla. La forma de utilizarlo es unir con una línea recta el caudal (Qe) y la duración del turno (te). La prolongación de la línea recta hasta la escala Volumen (V) sirve para conocer el valor aproximado, expresado en m³, del agua recibida durante el turno.

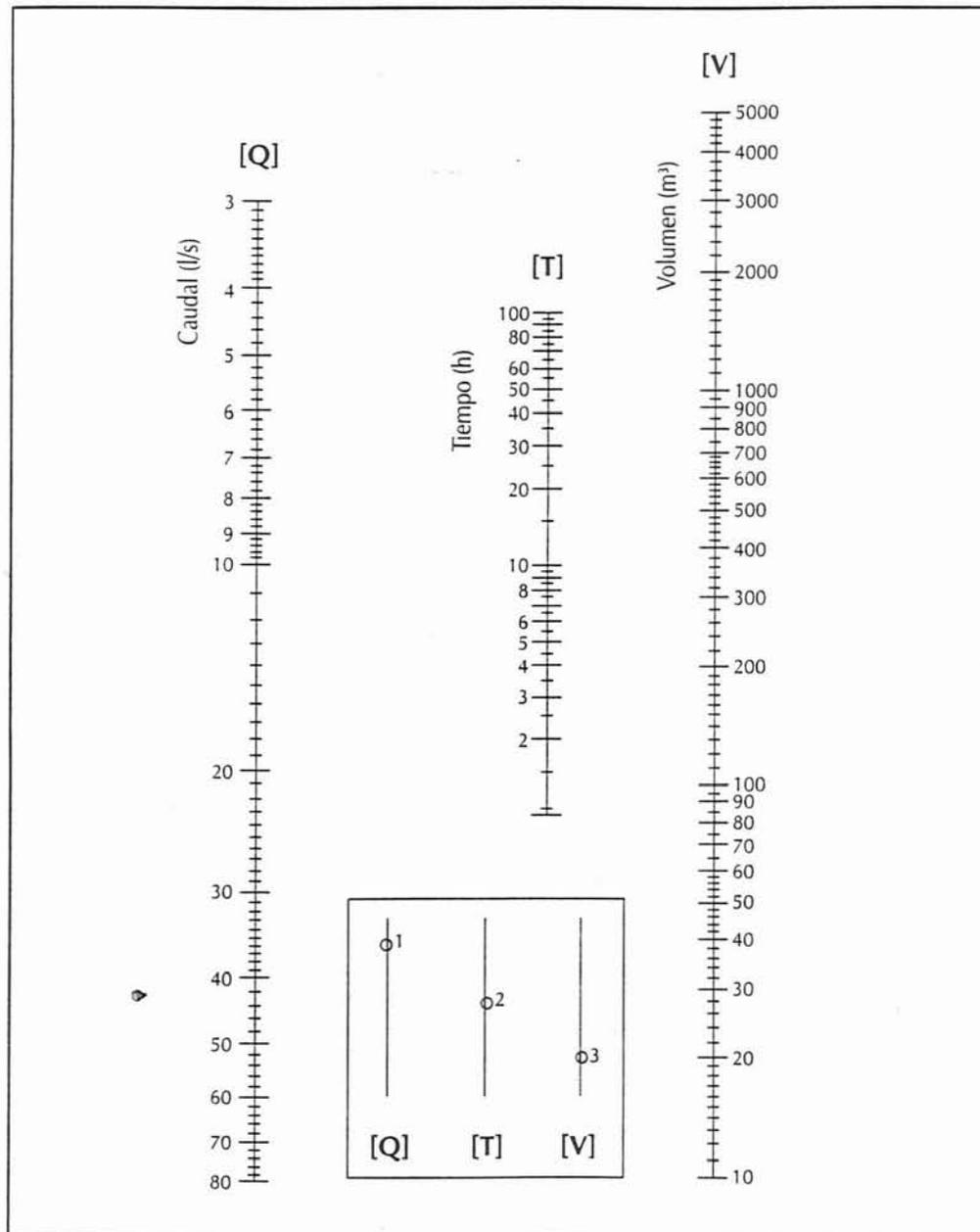


Figura N°5. Nomograma para calcular el volumen de un acumulador

Problema: Se dispone de un caudal de 20 (l/s) por 10 horas. ¿Cuánto es el volumen de agua a almacenar?

Solución: Utilizando el nomograma de la figura N°5 se une el punto correspondiente a 20 l/s en la escala «Caudal» con el punto correspondiente a 10 horas en la escala «Tiempo». Al unir estos puntos con una línea recta y prolongándola hasta la escala «Volumen», se obtiene como resultado aproximado 725 m³. Al resolver la ecuación en forma aritmética, el resultado es 720 m³.

3.3. UBICACIÓN DEL ESTANQUE

Se recomienda construir el acumulador en el punto de mayor cota en relación con el lugar donde se recibe el agua (Figura N°6). Esto presenta varias ventajas, ya que permite optimizar el área del predio bajo riego, disminuir los costos por uso de energía eléctrica o gasolina en instalaciones de riego presurizado y minimizar las pérdidas por conducción entre la fuente de agua y el acumulador.

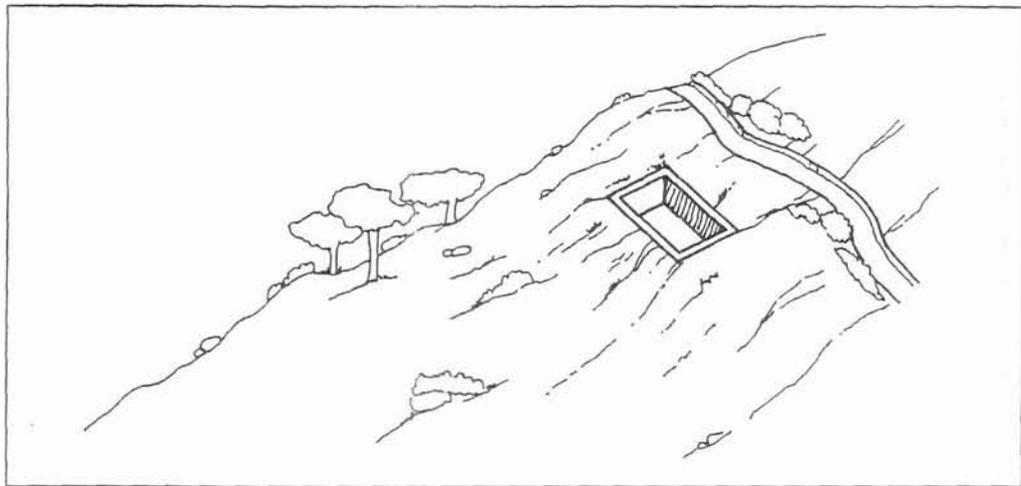


Fig. N°6. Vista aérea de un estanque acumulador

Los acumuladores que tienen por finalidad recolectar el agua de los derrames internos del predio, deben ser instalados en el punto de posición más baja; los estanques que recibirán agua desde un pozo o noria, cerca del lugar de alumbramiento.

3.4. DISEÑO FINAL

Una vez determinada la capacidad del acumulador, el tipo y su emplazamiento, se debe hacer el diseño definitivo, el que incluye todas las especificaciones en cuanto a la construcción de las paredes, el revestimiento, las cotas de pared y fondo, la ubicación del movimiento de material, la forma, la ubicación y las dimensiones de las estructuras anexas.

La Figura N°7 muestra un ejemplo de un diseño de un acumulador del tipo mixto, señalando sus dimensiones y cálculo aproximado del volumen de corte y relleno. Un plano de este tipo es imprescindible para lograr una estructura con las características deseadas.

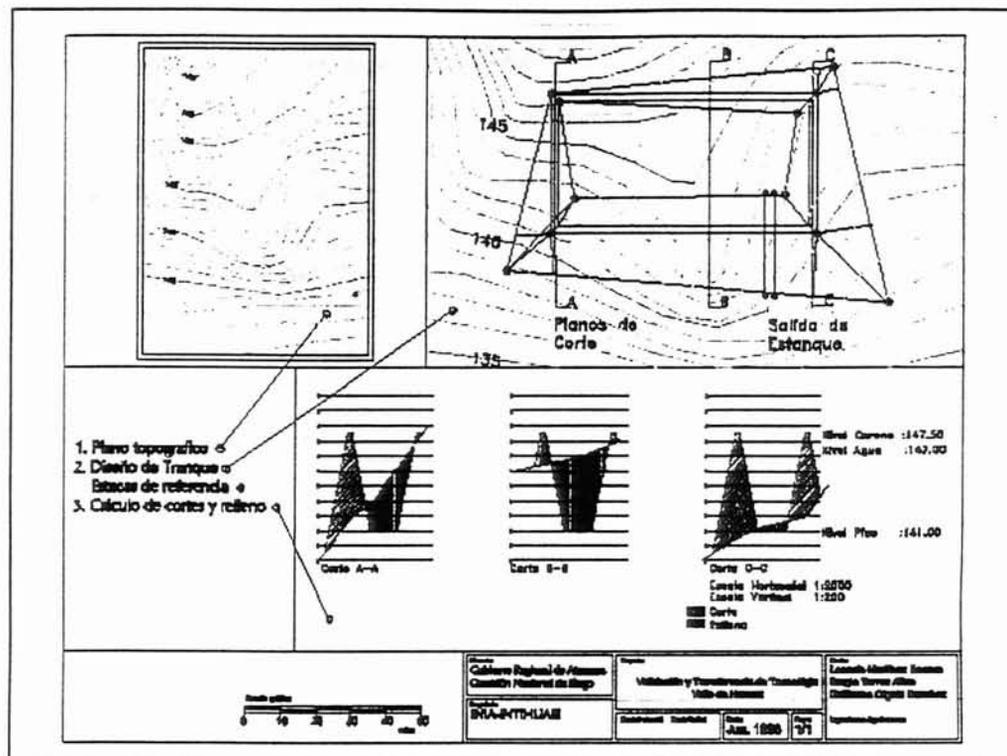


Figura N°7. Ejemplo de plano de diseño para un tranque acumulador

El diseño final debe ser realizado por profesionales competentes, lo cual asegurará el buen funcionamiento de la estructura a lo largo del tiempo, evitará un aumento desmedido de los costos en el proceso de construcción al diseñar un acumulador con el volumen más adecuado, y reducirá el riesgo de colapso de la obra.

A continuación se detallan algunos accesorios que deben incluirse en el diseño de un acumulador de tipo mixto:

3.4.1 Paredes del acumulador: El peso de los muros de tierra debe ser mayor que la fuerza que ejerce el agua sobre éstos. La forma de dichos muros es de tipo trapezoidal (más anchos en la base que en el extremo superior), ya que la mayor fuerza del agua se ejerce en el fondo del estanque (Figura N°8).

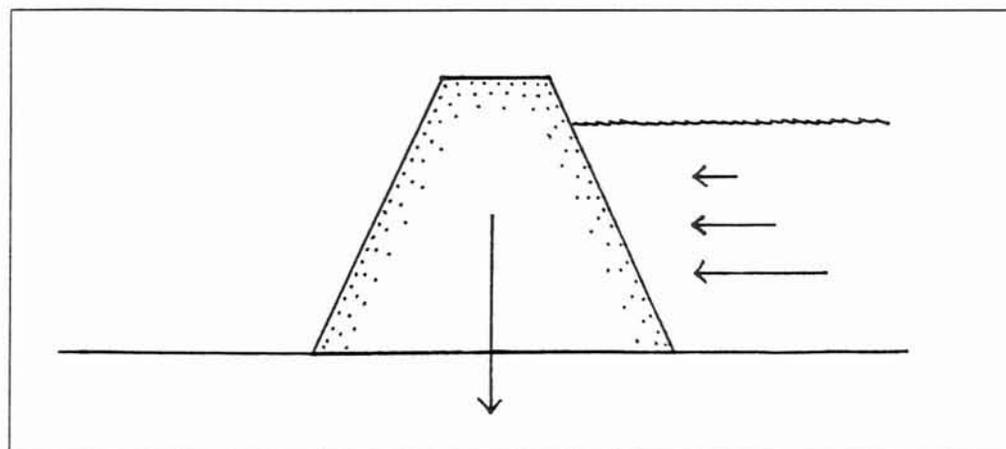


Figura N°8. Vista lateral de un muro de tierra

Las dimensiones del muro están en función del tipo de material utilizado en su construcción, el grado de compactación del material, la altura del agua sobre el fondo y el tipo de revestimiento. Materiales tipo limo o arcilla son más pesados que la arena, por lo tanto, un muro con suelo de alto contenido de arena debe ser más ancho que uno con alto contenido de arcilla (**Figura N°9**). También un estanque revestido puede tener paredes de menor grosor que uno sin revestir, ya que la posibilidad de que aparezcan puntos de filtración es menor.

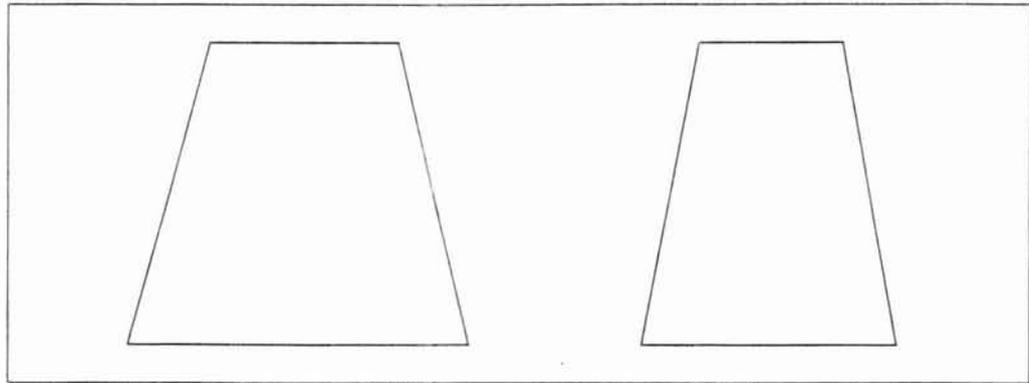


Figura N°9 A la izquierda un muro de arena; a la derecha, uno de arcilla

Como regla general, el grosor de la parte superior del muro (corona) debe ser al menos del ancho de la maquinaria que se utiliza en su construcción. La altura del muro debe tener 0,6 a 0,9 metros más que la altura del nivel máximo de agua dentro del estanque (borde libre). El talud del muro aguas adentro debe ser 2:1. En tranques sin revestir, el talud aguas afuera debe ser 2.5:1 (**Figura N°10 A**) y en estanques con algún tipo de revestimiento, entre 1.5:1 a 2:1 (**Figura N°10 B**).

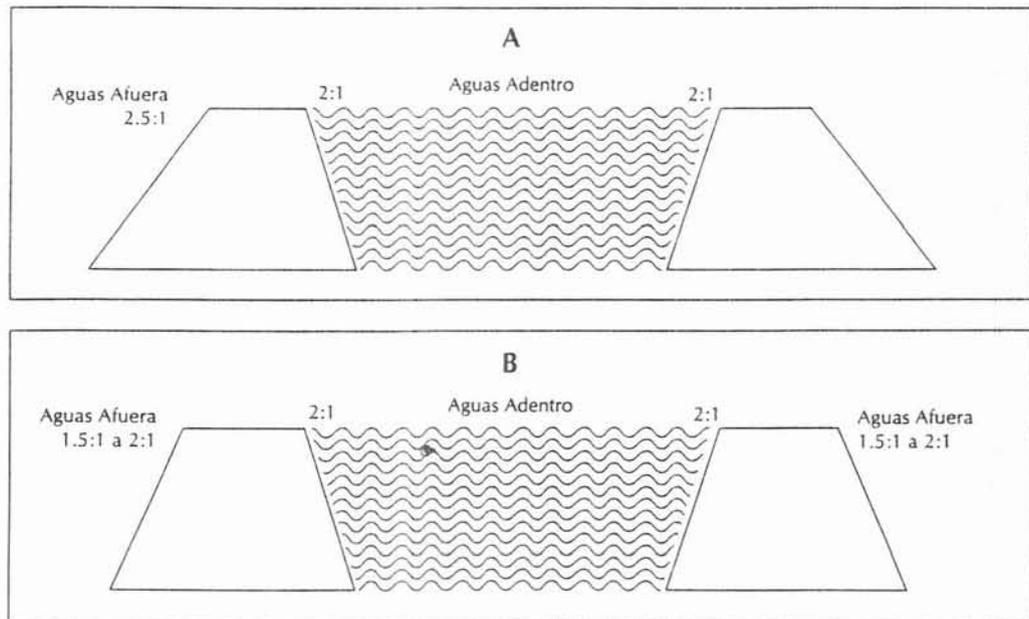


Figura N°10. A: taludes aguas adentro y afuera en un muro sin revestir; B: taludes aguas adentro y afuera en un muro con revestimiento

En cuanto al movimiento de tierra, debe haber un equilibrio entre el volumen de corte y el volumen de relleno para confeccionar las paredes. Como regla general, el volumen de corte debe ser un 30% mayor que el volumen de relleno, debido a que la densidad del suelo en estado natural es menor que la densidad del material compactado. Para la obtención de mejores resultados, la compactación de los muros se debe hacer en húmedo.

3.4.2 Salida del agua: El agua debe salir por una tubería cerca del fondo y el diámetro del tubo está en relación con el caudal de salida. Los cuadros N°1 y N°2 proporcionan información de referencia acerca de la capacidad de conducción de tubos de PVC y acero para diferentes diámetros. Esta información se basa en la velocidad del agua dentro del tubo. Velocidades muy altas implican riesgo de pérdida de carga, lo que limita la presión disponible. Velocidades de flujo muy bajas implican sobredimensionamiento del tubo, lo que puede elevar los costos.

Cuadro N°1
Capacidad de conducción (lt/s) de Tubos de PVC clase 10

Tubo PVC	Rango de Caudal (l/s)	
	Mínimo	Máximo
Clase 10		
D 63	1.0	1.5
D 75	1.5	5.0
D 90	2.5	8.0
D 110	4.0	12.0
D 125	5.0	15.0
D 140	7.5	25.0

Cuadro N° 2
Capacidad de conducción (lt/s) de tubos de acero clase PN-10.

Tubo Acero	Rango de Caudal (l/s)	
	Mínimo	Máximo
PN-10		
D 4"	5	15
D 5"	7.5	25
D 6"	10	30
D 8"	15	50
D 10"	30	80

3.4.3 Control de flujo: El control del flujo se debe hacer por medio de una válvula tipo compuerta instalada aguas afuera de la estructura (**figura N°11**). Hay acumuladores que tienen instalada la válvula de control aguas adentro. Esta opción de instalación presenta mayores dificultades de operación y manutención, por lo tanto no es recomendable.

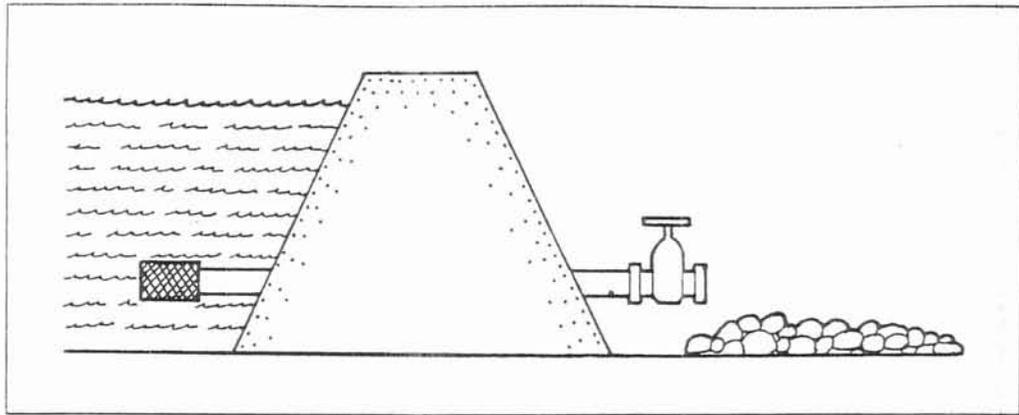


Figura N°11. Filtro y válvula de control aguas afuera

3.4.4 Filtro: Es necesario instalar en el acceso del tubo de salida una malla o filtro que evite el paso de bolsas plásticas, lama y hojas. Una obstrucción del tubo de salida puede originar problemas, y solucionarlos implica muchas veces vaciar el acumulador. Una malla de media pulgada de abertura puede ser suficiente para este propósito (**Figura N°11**).

3.4.5 Vertedero de seguridad: Esta estructura tiene como finalidad asegurar un nivel máximo de agua dentro del estanque y evitar su desborde por sobre los muros (**Figura N°12**). En caso de ingresar mucha agua, el exceso es evacuado por un canal lateral. El vertedero de seguridad es imprescindible en los acumuladores tipo «represa» y debe ser diseñado en forma cuidadosa en este tipo de estructuras. Factores como tamaño de la quebrada, cantidad e intensidad de lluvia esperada, riesgo de daños en personas o infraestructura (casas, caminos, etc.) afectan el diseño final. En acumuladores tipo mixto, la capacidad del vertedero debe ser la misma que el caudal máximo del canal alimentador.

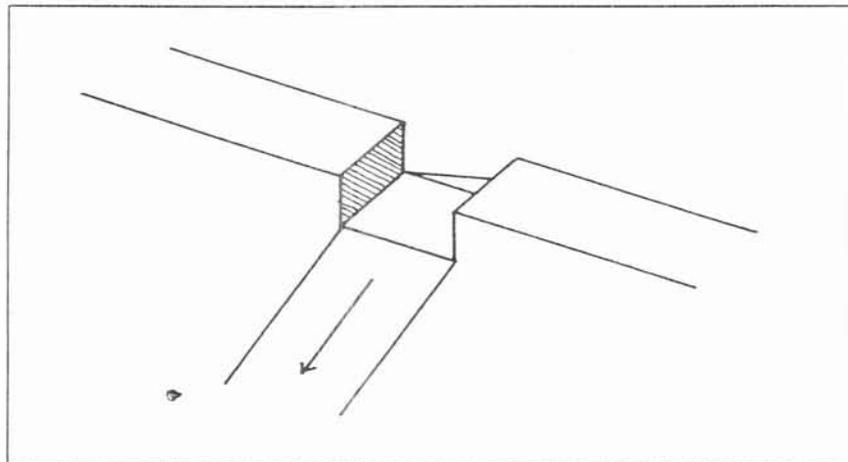


Figura N°12. Vertedero de seguridad

3.4.6 Disipador de energía de entrada de agua: Al ingresar al estanque, el agua no debe erosionar las paredes del mismo. Especial cuidado se debe tener en aquéllos con paredes sin revestir. Diversas opciones están disponibles, como construcción de pedraplenes, canales revestidos y gradas (**Figura N°13**).

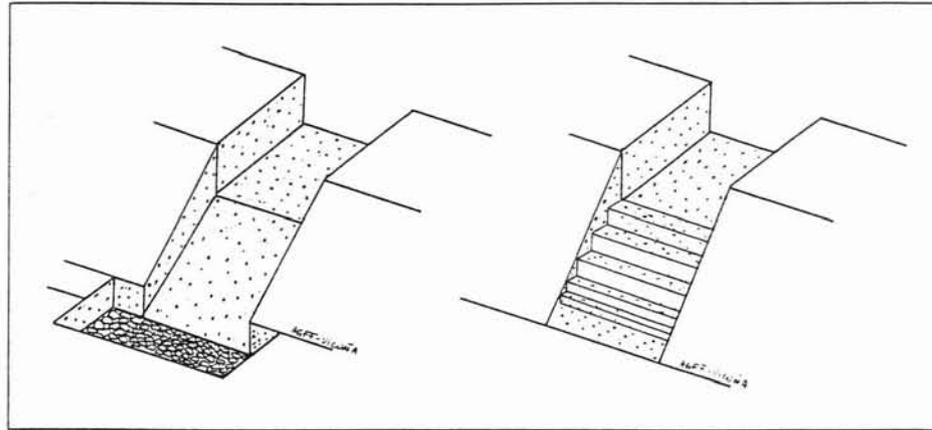


Figura N°13. A la izquierda, protección de pedraplén; a la derecha, de gradas

3.4.7 Disipador de energía de salida de agua: El agua sale del estanque con gran fuerza y puede erosionar las paredes. Una protección especial con hormigón armado o pedraplén en los primeros metros del canal de salida ayudará a prevenir la erosión (**Figura N°14**).

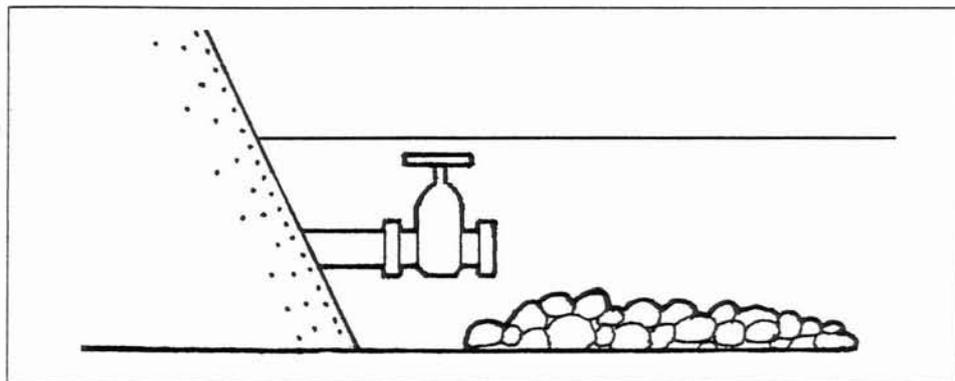


Figura N°14. Protección con piedras

3.4.8 Desarenador: Es una estructura que permite evitar que partículas en suspensión se sedimenten en el interior del acumulador. Con el tiempo, el barro acumulado en el fondo disminuye la capacidad de almacenamiento del estanque, por lo que la limpieza puede resultar de alto costo, debido a las dificultades físicas para el ingreso de maquinaria pesada al lugar. Además, la extracción del barro con pala es muy ineficiente y de alto costo. Para evitar estos inconvenientes, es preferible que el barro se deposite en un tramo de canal en donde el agua pasa a muy baja velocidad (rango de 0.15 a 0.20 m/s) (**Figura N°15**).

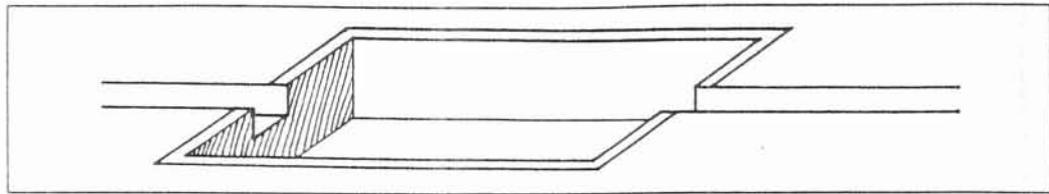


Figura N°15. A: Vista superficial de un desarenador.

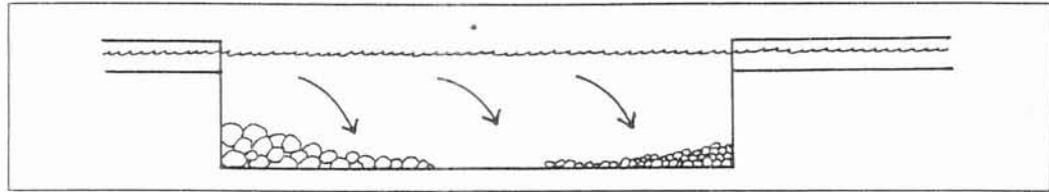


Figura N°15. B: Vista lateral de un desarenador.

Para que las partículas se sedimenten con facilidad, la altura del agua sobre el fondo debe ser pequeña, del orden de 0.20 a 0.30 metros. El largo de la estructura debe ser tal que permita el depósito en el fondo de las partículas en suspensión.

El desarenador puede ser limpiado fácilmente con pala o también debido al arrastre de los sedimentos originados por la corriente de fondo al momento de vaciar toda el agua de la estructura.

El nomograma de la **figura N°16** ejemplifica el diseño de esta estructura conocido el caudal (Q) y la altura de agua (H). El resultado se obtiene prolongando una línea entre H y Q hasta el eje W . El largo se obtiene trazando una línea horizontal desde el eje H hacia el eje L .

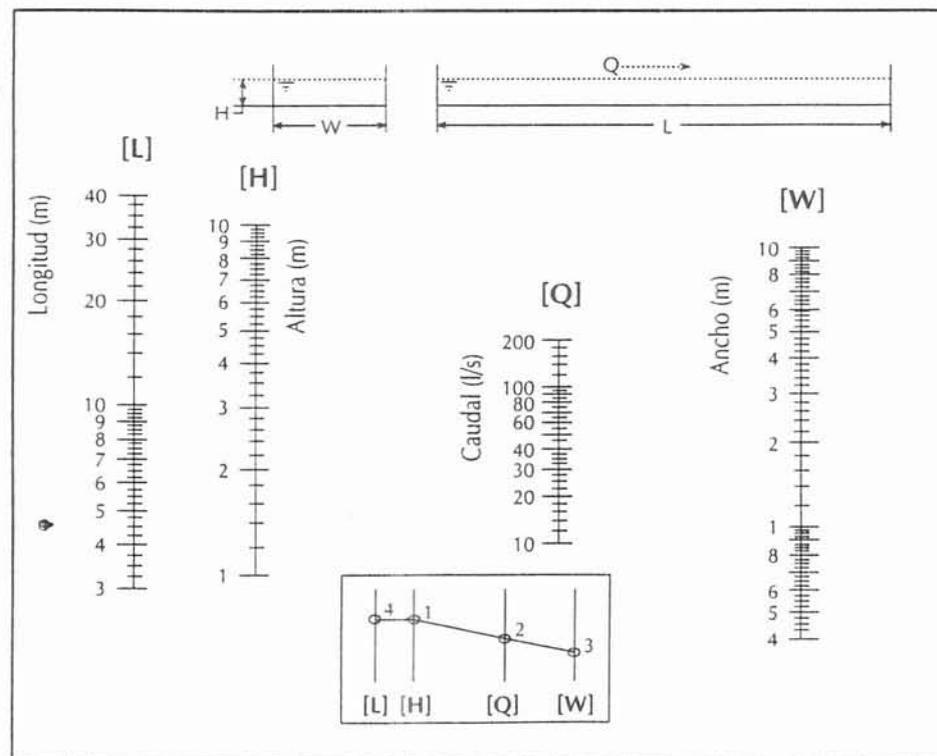


Figura N°16. Nomograma para el diseño de un desarenador

Ejemplo: Se dispone de un caudal de 40 l/s. Con esta información, diseñe un desarenador.

Solución:

1. Marque el punto correspondiente a 40 l/s en el eje Q.
2. Marque un punto correspondiente a la altura de agua sobre el fondo del desarenador. Para este caso puede ser 0.3 metros.
3. Trace una línea recta desde $H=0,3$ metros hasta $Q=40$ lt/s. Luego, prolongue la línea hasta el eje W. El resultado es un ancho de 1.5 metros.
4. Para calcular el largo, trace una línea horizontal desde el punto $H=0,3$ metros hasta el eje L. El resultado es aproximadamente 10 metros.

Repitiendo el ejemplo para una altura H de 0.2 metros, el ancho W es 2.0 metros y el largo 6.5 metros.

Este nomograma fue diseñado para eliminar partículas de 0,005 cm de diámetro, que corresponde a arena fina. Eliminar partículas más pequeñas como limos necesita de desarenadores 40 veces más largos, por lo tanto, no es conveniente alargar la longitud de la estructura para mejorar el diseño. Es suficiente el largo que indica el nomograma.

3.4.9 Revestimiento: No toda el agua almacenada en el acumulador está disponible para el riego. Parte de ella se pierde por evaporación directa desde la superficie del estanque y por filtraciones a través de las paredes. En suelos permeables, las filtraciones pueden ser muy altas y alcanzar valores de varios metros cúbicos de agua por día. Como referencia, un acumulador de 400 m² de superficie puede perder entre 15 a 25 m³/día. En acumuladores pequeños, tipo piscina (menores a 30 m³), construidos en albañilería, se recomienda aplicar una capa de estuco en proporción de 1 saco de cemento por cada 2 de arena y un aditivo impermeabilizante tipo Sika-1, en dosis de 0.80 a 1.0 litro por saco de cemento.

Para disminuir las filtraciones en estanques acumuladores construidos en tierra, se recomienda aplicar una capa de arcilla, un revestimiento con una mezcla de suelo-cemento en proporción de 1 saco de cemento por 3 ó 4 de suelo, o instalar una lámina de polietileno de alta resistencia, producto conocido comercialmente como «Vinimanta».

La lámina de polietileno es muy utilizada por su fácil instalación y su relativo bajo costo, ya que el recubrimiento se adapta perfectamente a la forma del acumulador. Cuando la forma del estanque es perfectamente definida por una figura geométrica (cubo, paralelepípedo o tronco de pirámide invertido), el recubrimiento puede ser ordenado directamente al fabricante, quien envía la carpeta con la forma requerida. Cuando el estanque es de forma irregular, la confección del revestimiento se debe realizar en terreno.

La lámina de polietileno se comercializa en rollos de 3.5 metros de ancho; los espesores pueden ser de 0.42 mm, 1.00 mm y 1.50 mm. Para pequeños proyectos, láminas de 0.42 mm de espesor pueden ser suficientes.

La soldadura entre láminas de polietileno puede efectuarse por calor, utilizando una máquina termoselladora o pegamentos especiales.

Para prolongar la vida útil de la Vinimanta, la superficie a revestir debe estar libre de piedras grandes, piedrecillas con vértices agudos y material vegetal (ramas y hojas). Se recomienda afinar el terreno con una delgada capa de arena para evitar el contacto de la carpeta con piedras que pudiesen perforarla.

La carpeta debe sobrepasar 1.0 a 1.5 metros el borde del estanque. Parte de la superficie sobrante se debe enterrar para evitar movimientos que pudiesen erosionar la carpeta (**Foto N°4**). Cualquier perforación limitará seriamente la vida útil de la Vinimanta y se recomienda repararla de inmediato cuando se observen las primeras perforaciones.

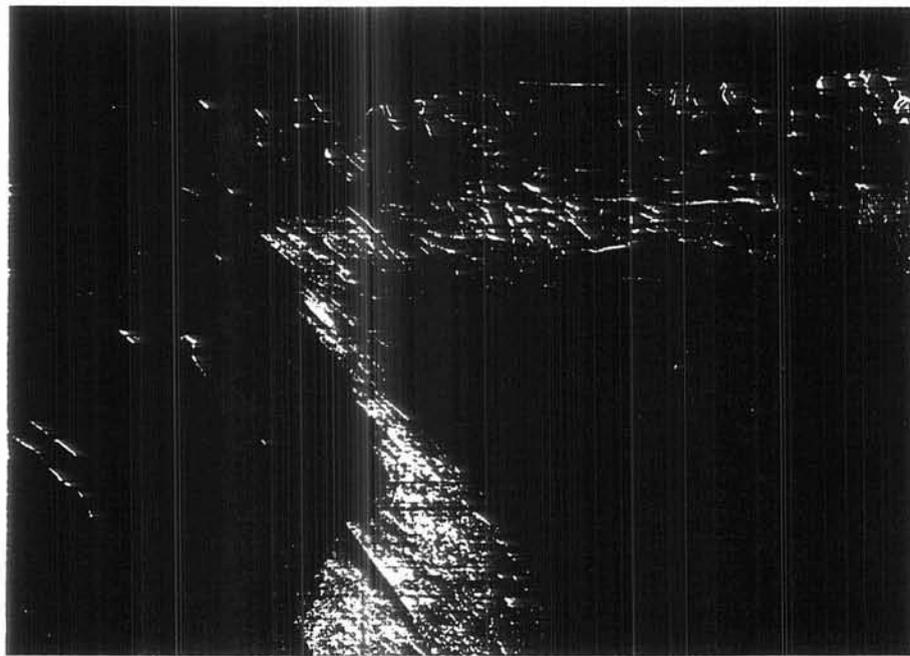


Foto N°4. Vinimanta

El costo aproximado de una carpeta de estas características es de aproximadamente 0,08 a 0,13 UF por m².

El costo de construir un acumulador está dado en función de su capacidad, del tipo de construcción y de la necesidad de utilizar maquinaria pesada para el movimiento de tierra.

Cuando se requiere maquinaria pesada, ésta debe ser arrendada. El costo de arriendo dependerá de varios factores, como tipo de maquinaria (bulldozer, cargador frontal, retroexcavadora), lugar donde se encuentre la máquina al momento de iniciar la obra (el flete hasta el lugar de trabajo lo paga el arrendatario) y gastos del operador (alojamiento, almuerzo, etc.). Algunos valores de referencia en el arriendo de maquinaria pesada aparecen en el Cuadro N°3.

Cuadro N° 3.
Valores de arriendo de maquinaria para movimiento de tierra(*)

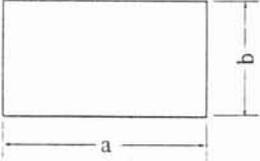
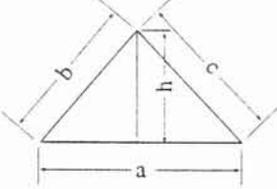
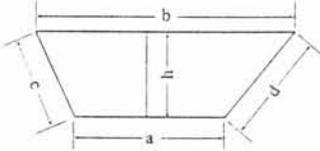
Tipo	Modelo	(\$/hora)
Retroexcavadora	CAT 416C	\$ 7,500
Cargador frontal	CAT 938G	\$ 17,500
Tractor oruga D-4	CAT D4C	\$ 16,000
Tractor oruga D-8	CAT D8D	\$ 41,000

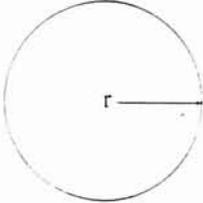
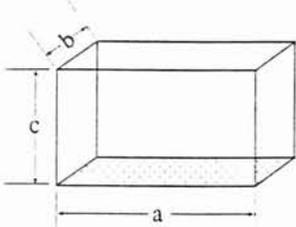
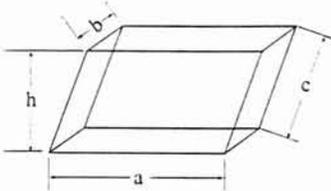
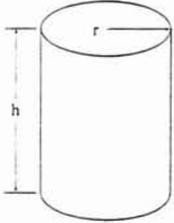
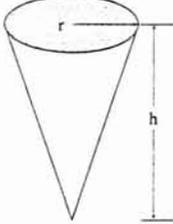
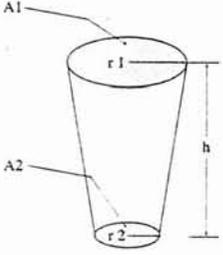
(*) no considera operador, combustible e IVA. Valores septiembre 1999

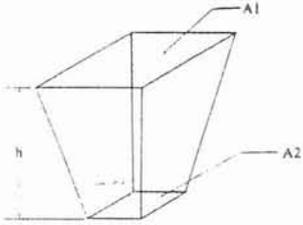
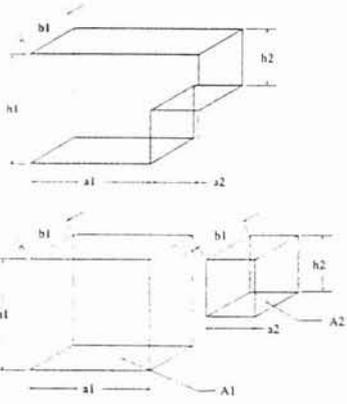
Todo proyecto de construcción de un acumulador requiere de la instalación de algunas obras de arte como pedraplenes, disipadores de energía, gradas, vertedero de seguridad, tubo de salida, válvula de control y revestimiento. El costo de todo ello está en función del número de obras y la calidad deseada. Es importante considerar aspectos como insumos (fierro, cemento, arena, aditivos, moldajes), fletes y mano de obra. Por lo anterior, es difícil estimar un valor tipo. El costo final dependerá de cada proyecto específico y para conocerlo en detalle se requiere que un profesional competente elabore un proyecto.

El cálculo del volumen de un tranque acumulador generalmente es complejo, debido a que su forma es irregular y no se asemeja a una figura conocida. La forma más simple de resolver el problema es dividir el acumulador en cuerpos geométricos cuyos cálculos de volumen sean fáciles de determinar. El volumen total es igual a la suma de todos los volúmenes de las subunidades individuales.

Las figuras y cuerpos geométricos más comunes y la forma de calcular áreas y volúmenes aparece en el listado adjunto.

	<p>Rectángulo de longitud a y ancho b Perímetro (P) : $2a + 2b$ Área (A) : $a \times b$</p>
	<p>Paralelogramo de longitud a y altura h Perímetro (P) : $2a + 2b$ Área (A) : $a \times h$</p>
	<p>Triángulo de base a y altura h Perímetro (P) : $a + b + c$ Semiperímetro (S) : $(a + b + c)/2$ Área (A) : $a \times h$ Área (A) : $[S(S-a)(S-b)(S-c)]^{0.5}$</p>
	<p>Trapezio de lados paralelos a, b y altura h Perímetro (P) : $a + b + c + d$ Área (A) : $(a + b)/2 \times h$</p>

	<p>Círculo de radio r</p> <p>Perímetro (P) : $2 \times \pi \times r$</p> <p>Área (A) : $\pi \times r^2$</p>
	<p>Paralelepípedo rectángulo de longitud a, ancho b y altura c</p> <p>Perímetro (P) : $4a + 4b + 4c$</p> <p>Área superficie (A) : $2[(axb)+(axc)+(bxc)]$</p> <p>Volumen (V) : $a \times b \times c$</p>
	<p>Paralelepípedo de longitud a, ancho b y altura h</p> <p>Perímetro (P) : $4a + 4b + 4c$</p> <p>Área superficie (A) : $a \times b$</p> <p>Volumen (V) : $a \times b \times h$</p>
	<p>Cilindro circular recto de radio r, y altura h</p> <p>Área base (A) : $\pi \times r^2$</p> <p>Volumen (V) : $\pi \times r^2 \times h$</p>
	<p>Cono circular recto de radio r, y altura h</p> <p>Área base (A) : $\pi \times r^2$</p> <p>Volumen (V) : $(\pi \times r^2 \times h)/3$</p>
	<p>Tronco cono recto de radio r, y altura h</p> <p>Área base (A_1) : $\pi \times r_1^2$</p> <p>Área base (A_2) : $\pi \times r_2^2$</p> <p>Volumen (V) : $(A_1 + A_2)/2 \times h$</p>

	<p>Tronco pirámide de longitud a, ancho b y altura h</p> <p>Área base (A_1) : $a_1 \times b_1$ Área base (A_2) : $a_2 \times b_2$ Volumen (V) : $(A_1 + A_2)/2 \times h$</p>
	<p>Volumen de cuerpos complejos</p> <p>Cuerpos de volumen complejo se pueden separar en n figuras simples. El volumen total es igual a la suma del volumen de cada cuerpo simple. En este ejemplo, el cuerpo complejo se ha dividido en dos paralelepípedos simples. El volumen total es $V_1 + V_2$</p>



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
COMISION NACIONAL DE RIEGO

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
Facultad de Ingeniería Agrícola
Departamento de Riego y Drenaje

INSTALACIÓN, MANEJO Y MANTENCIÓN DE SISTEMAS DE RIEGO PRESURIZADO



El Departamento de Proyectos de la Comisión Nacional de Riego y el Departamento de Riego y Drenaje de la Facultad de Ingeniería Agrícola de la Universidad de Concepción Campus Chillán, presentan esta Cartilla Divulgativa, correspondiente a una serie de publicaciones de este tipo realizadas con financiamiento del Programa:

**«Desarrollo de Sistemas de Riego en el Secano Interior y Costero.
Componente Nacional: Capacitación y Difusión de
Tecnologías de Riego»**

Autor:

*Ricardo Matta Canga
Ingeniero de Ejecución Agrícola*

Editor:

*José Contreras Urizar
Ingeniero Agrónomo*

Diseño e Impresión:

Impresora La Discusión

Tiraje:

1.000 ejemplares

Chillán, febrero 1998.

PREAMBULO

La Comisión Nacional de Riego en el desarrollo de su misión de incrementar la superficie regada del país e incentivar el uso eficiente de los recursos hídricos, se ha propuesto realizar un esfuerzo en la divulgación de las técnicas de riego a nivel de los profesionales del sector agropecuario.

La presente publicación forma parte de un amplio Programa de Capacitación y Difusión que incluye cursos, manuales técnicos, videos y diaporamas para el uso de los extensionistas y profesionales. Estas publicaciones están a disposición de los interesados en nuestras oficinas o en las oficinas de las SEREMI de Agricultura e INDAP.

Mediante este programa se espera entregar conocimientos e información que apoyen el fomento de la tecnificación del riego en Chile.



ERNESTO SCHULBACH BORQUEZ
*Secretario Ejecutivo
Comisión Nacional de Riego*

INDICE

Materia	Página
Introducción	5
1. Estructura del sistema	6
1.1 Fuente de agua	6
1.2 Cabezal de control	7
1.2.1 Equipo de bombeo	8
1.2.2 Sistema de filtros	8
1.2.3 Equipo de inyección de fertilizantes	9
1.2.4 Manómetros	10
1.2.5 Sistema de válvulas	10
1.2.6 Equipo programador de válvulas	12
1.3 Red hidráulica	13
2. Instalación de una planta de bombeo	14
3. Operación y mantención de una planta de bombeo	17
4. Operación y mantención de un equipo de riego presurizado	18
4.1 Tablero eléctrico	18
4.2 Programadores	18
4.3 Filtros	18
4.3.1 Filtros de malla o anillas	18
4.3.2 Filtros de grava o arena	19
4.4 Válvulas	19
4.5 Solenoides	20
4.6 Tuberías matrices, secundarias y distribución	20
4.7 Laterales	21
4.8 Fertirrigación	22
4.9 Otras anomalías	23
5. Instalación de un sistema de riego presurizado	23
6. Etapas a realizar al inicio de la temporada de riego	26
7. Anexos	27
7.1 Tabla de equivalencias	27
7.2 Unidades de medida	27
7.3 Literatura recomendada	27
7.4 Glosario de términos técnicos	28

INSTALACION, MANEJO Y MANTENCION DE SISTEMAS DE RIEGO PRESURIZADO

Ricardo Matta Canga¹
Ingeniero de Ejecución Agrícola

INTRODUCCION

En los últimos años se ha producido un notable avance, en el desarrollo de sistemas de riego presurizado, por goteo, por cinta o por microaspersión.

En el riego por goteo y cinta, cada gota de agua va directamente al suelo y a las raíces que alimentan la planta; entregando la cantidad exacta de agua que esta última necesita. El riego por microaspersión, consiste en la aplicación localizada de agua en forma de lluvia artificial, que se forma como consecuencia del agua que fluye por efecto de la presión a través de pequeños orificios llamados boquillas.

Debido a las innumerables ventajas que se pueden alcanzar con estos sistemas, se habla de una revolución tecnológica en la agricultura moderna; entre estas ventajas, se pueden señalar :

- *Ahorro de agua, fertilizantes y mano de obra.*
- *Mayores rendimientos de los cultivos y de mejor calidad, debido al óptimo estado hídrico del suelo.*
- *Prevención de enfermedades y pestes al mantener seca la zona de contacto planta - suelo.*
- *Aplicación del riego presurizado en terrenos, sin necesidad de nivelar previamente.*
- *Utilización de aguas de mala calidad física, mediante un adecuado sistema de filtrado.*

¹ Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería Agrícola, Departamento de Riego y Drenaje; Campus Chillán.

- *Utilización de aguas de mala calidad química, debido a que las sales se concentran en la periferia del bulbo de humedad.*
- *La incorporación directa de fertilizantes o productos químicos que necesita la planta, permite un ahorro significativo de éstos.*
- *Automatización total, controlando el riego y los fertilizantes; ocupando menos mano de obra.*
- *Permite realizar simultáneamente otras labores junto al riego.*

Sin embargo, existen algunas desventajas que impiden de algún modo, la adopción de este sistema:

- *El alto costo inicial del sistema.*
- *En las zonas áridas del norte de Chile, puede provocar salinización del suelo si no se aplica un manejo cuidadoso del sistema.*
- *Requiere mano de obra calificada o entrenada, para su manejo.*

El objetivo de esta cartilla, es el de proveer las normas e indicaciones de manejo e instalación recomendadas, para mantener los equipos de riego presurizado limpios, sin obturaciones ni depósitos; sin pérdidas o escapes de agua, con lo cual se logra obtener la mayor eficiencia de él y al más bajo costo de operación.

Las indicaciones provistas en esta cartilla, son aplicables a la mayoría de los equipos de riego presurizado actualmente en uso y que ocupan aguas de calidad media, (aguas con presencia de sedimentos en suspensión, pero que permiten observar el fondo del cauce). En aguas de muy buena calidad (transparentes y libres de sales), la intensidad y la frecuencia de las operaciones de mantenimiento, deberán reducirse con respecto a lo indicado en el texto y contrariamente, debe aumentarse, si la calidad del agua de regadío es mala.

1. ESTRUCTURA DEL SISTEMA

De acuerdo con las características del cultivo a regar; suelo, clima, disponibilidad, ubicación y calidad del agua; se deben elegir los componentes del sistema, los cuales son (Figura 1):

1.1 Fuente de agua.

La fuente de agua de un sistema de riego presurizado, puede ser de diverso origen: un estero, canal de riego, pozo profundo, vertiente, pozo noria, etc. En algunos casos suele ser necesario instalar equipos de bombeo, para poder llevar

el agua a presión a la zona de riego. Si el agua trae demasiadas impurezas, se debe colocar un pozo decantador, antes del equipo de bombeo para que las partículas gruesas que trae el agua sedimenten, antes de llegar al cabezal de control.

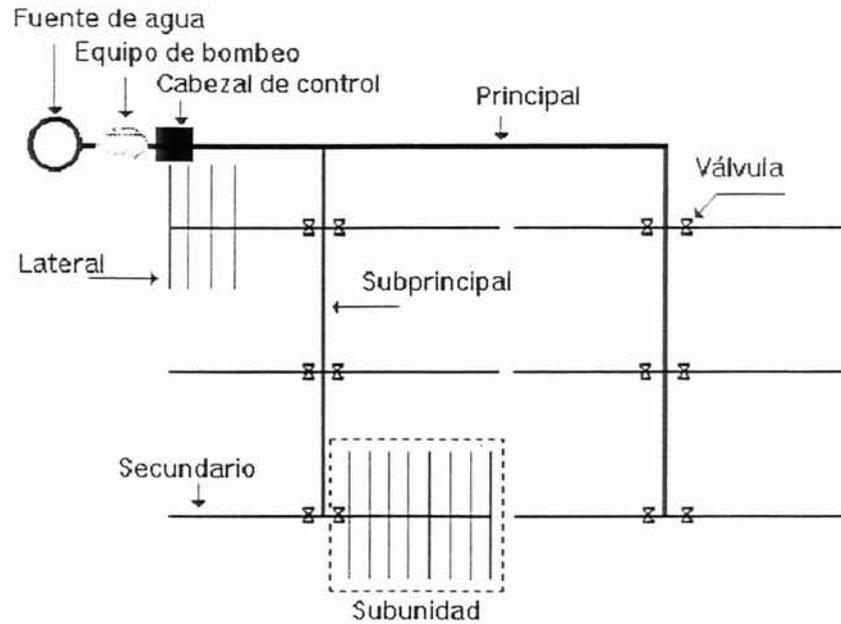


Figura 1. Estructura de un sistema de riego presurizado.

1.2. Cabezal de control

Está constituido por una serie de elementos mecánicos, eléctricos y electrónicos, con el fin de controlar, tratar, activar y desactivar el flujo del agua de riego. Sus principales componentes son: (Figura 2)

- *Equipo de bombeo.*
- *Sistema de filtros.*
- *Equipo de inyección de fertilizantes.*
- *Manómetros.*
- *Sistema de válvulas.*
- *Equipo programador de válvulas.*

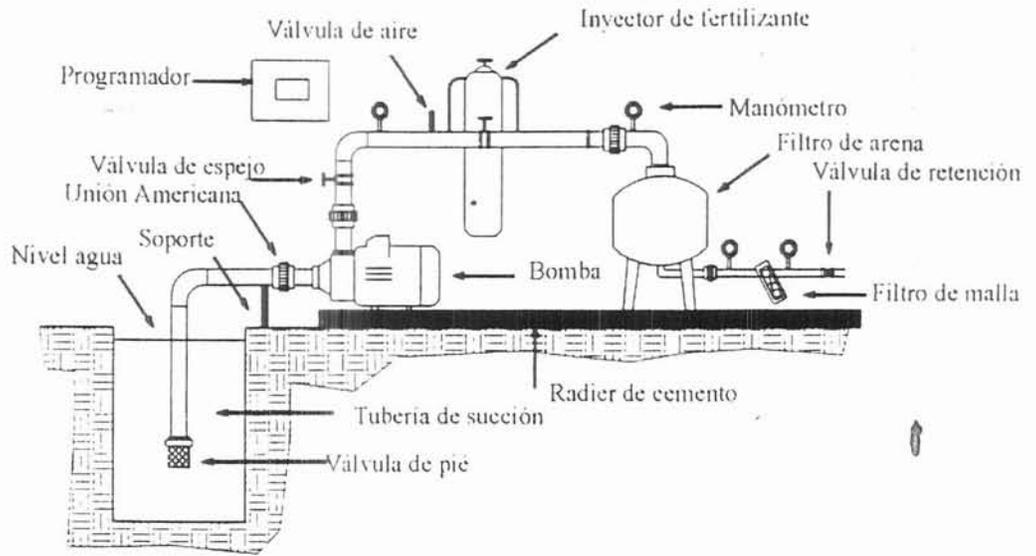


Figura 2. Cabezal de Control y sus componentes.

A continuación, se explica cada uno de ellos:

1.2.1 Equipo de bombeo: *es el componente principal de un sistema de riego presurizado y encargado de impulsar el agua, a través de las tuberías. En los casos en que la fuente de agua se ubique a un nivel igual o más bajo que el terreno a regar, se debe usar una bomba con motor eléctrico, bencinero o petrolero; si la fuente de agua se encuentra a más de 10 metros del sector a regar, puede utilizarse la fuerza de gravedad para dar presión al agua.*

1.2.2 Sistema de filtros: *dado que los goteros o microaspersores son sumamente delicados frente a las impurezas, es necesario asegurar que el agua llegue limpia a la red. Con este objeto se debe considerar un filtro de arena, especialmente si hay presencia de impurezas orgánicas ("lamas") o un hidrociclón para extraer las partículas gruesas o arenas y un filtro de mallas o de anillos (discos) para las partículas más finas. (Figura 3).*

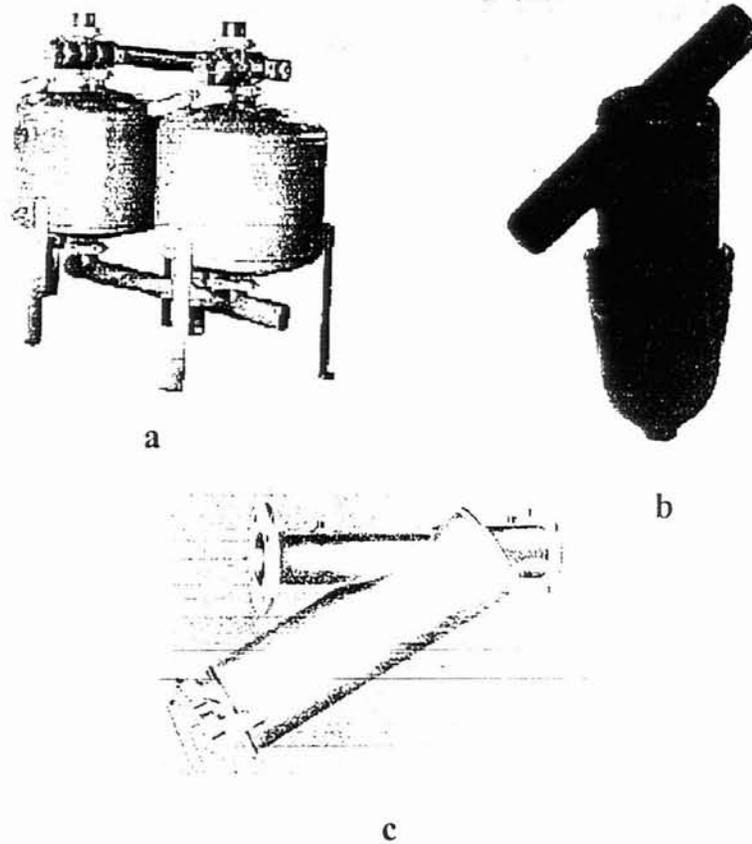


Figura 3. a) Filtros de arena. b) Filtro de anillas o discos. c) Filtro de malla.

1.2.3 Equipo de inyección de fertilizantes: permite aplicar fertilizantes en el sistema, junto con el agua de riego (fertirrigación) (Figura 4).

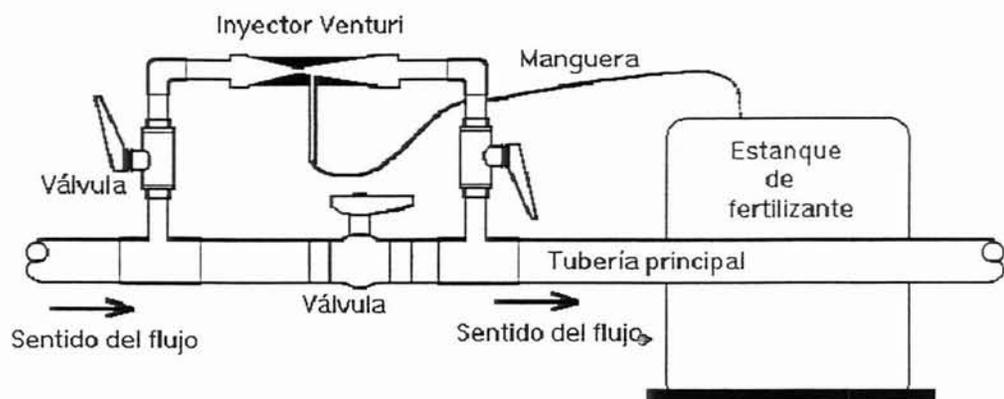


Figura 4. Equipo de fertirrigación.

1.2.4 Manómetros : son dispositivos que miden la presión de trabajo del sistema. Es muy importante conocer la presión antes y después de los inyectores y filtros pues; si existe una diferencia de presión entre ellos superior al 10%, significa que el caudal de los inyectores no es el adecuado o que los filtros se encuentran sucios u obstruidos y sea necesario limpiarlos.

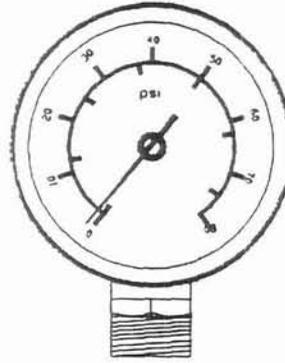


Figura 5. Manómetro.

1.2.5 Sistema de válvulas: están encargadas de controlar el caudal y la dirección del flujo (válvulas de compuerta, Figura 6), permitir el retrólavado de los filtros (válvulas de bola, Figura 7), impedir que el agua se devuelva hacia el equipo de bombeo y evitar el golpe de ariete (válvula de retención, Figura 8), permitir la entrada o salida del aire al sistema (válvulas de aire, Figura 9), etc.

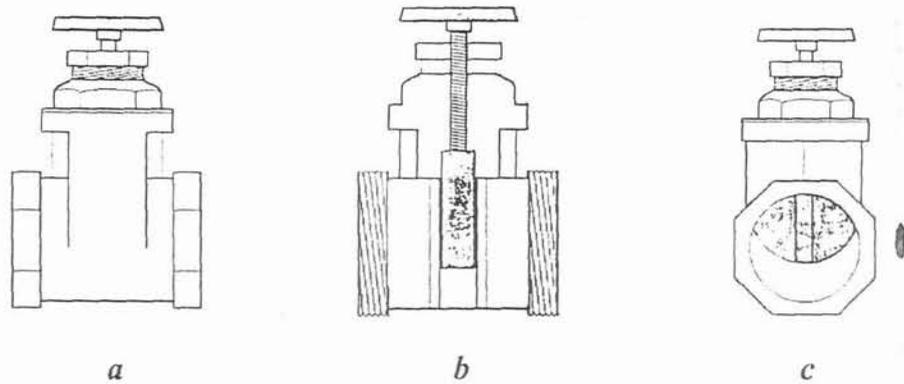


Figura 6. Válvula de compuerta. a) vista lateral, b) vista en corte, c) vista frontal.

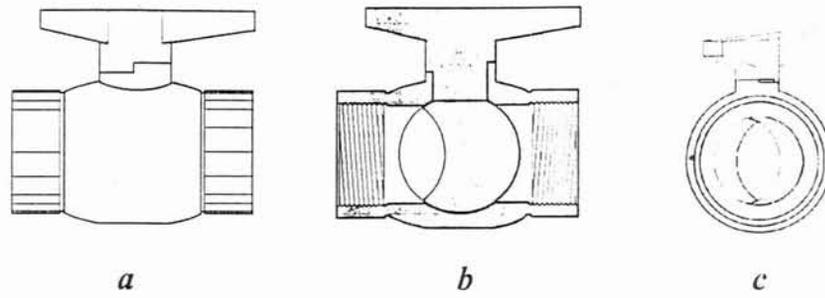


Figura 7. Válvula de bola. a) vista lateral b) vista en corte c) vista frontal.

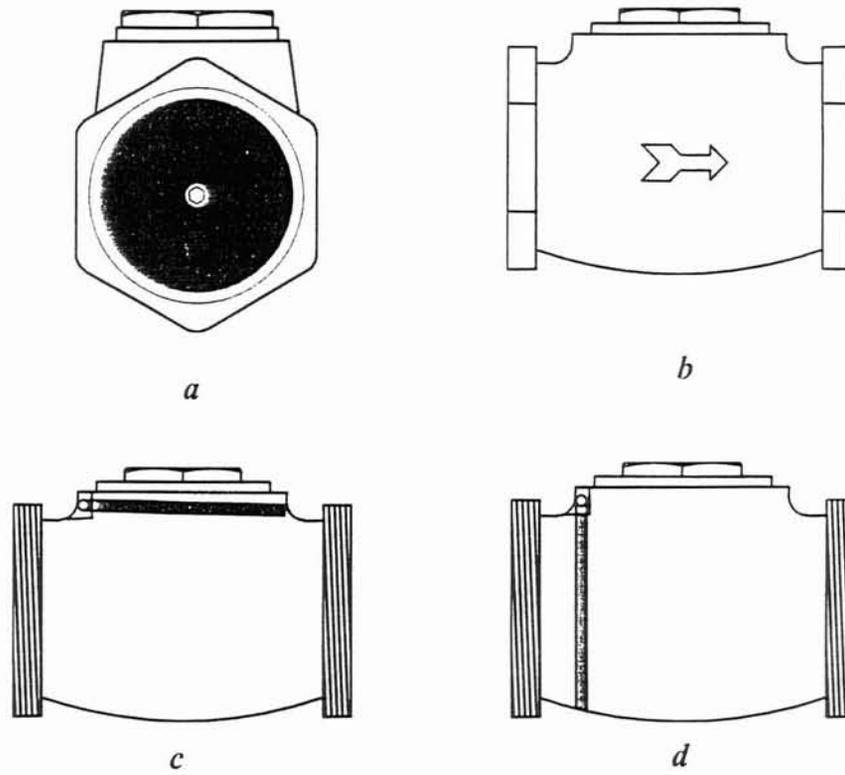


Figura 8. Válvula de retención. a) vista frontal; b) vista lateral; c) válvula en corte abierta; d) válvula en corte cerrada.

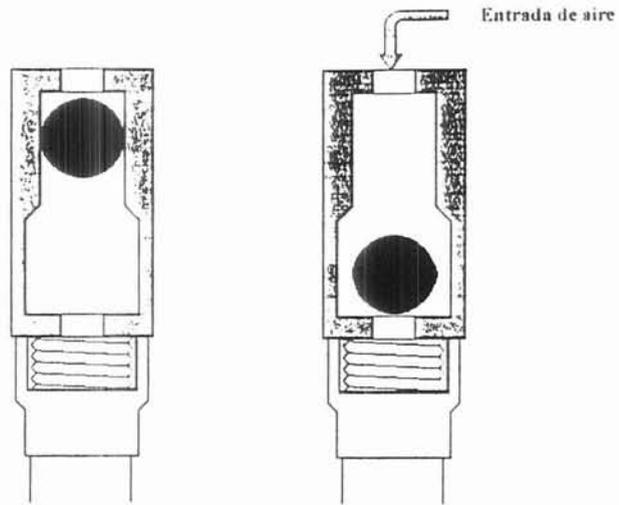


Figura 9. Válvula de aire.

1.2.6 Equipo programador de válvulas. *el programador de válvulas (Figura 10) envía una señal eléctrica al solenoide de las válvulas, para su apertura o cierre. Su instalación, dependerá del grado de automatización que se desea asignar al sistema de riego (Figura 11), permitiendo la sectorización del riego y programar el tiempo de riego en cada sector.*

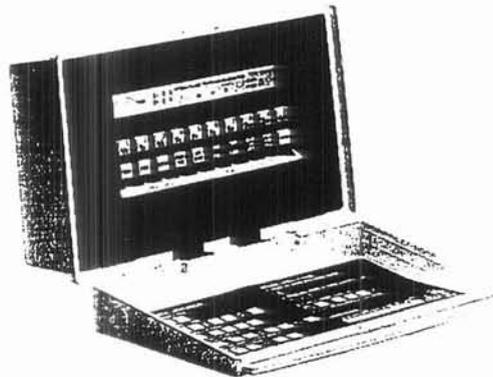


Figura 10. Programador de riego.

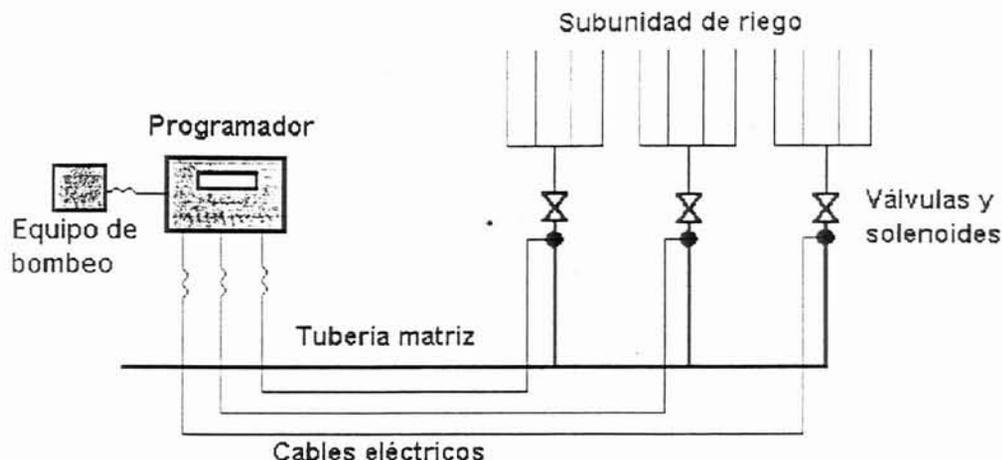


Figura 11. Relaciones entre el programador y los componentes de un sistema de riego presurizado.

1.3. Red Hidráulica

Está conformada por los siguientes sistemas de tuberías:

Matriz o tubería principal: tubería encargada de llevar el agua, desde el cabezal de control, hasta las tuberías secundarias.

Tuberías secundarias: tuberías de menor diámetro, que alimentan los diferentes sectores de riego, donde están ubicadas las tuberías laterales.

Laterales o líneas de emisores : tubería de polietileno de media o tres cuartos de pulgadas de diámetro a la cual se unen los diferentes tipos de emisores que son los encargados de entregar el agua a las plantas. Las líneas laterales pueden estar constituidas por alguna de las siguientes alternativas:

- *Tuberías de polietileno que llevan: goteros, microjets o micro-aspersores.*
- *Cinta de riego pre-perforada.*
- *Tubería de exudación : es una tubería de paredes porosas, que bajo determinada presión permite el paso del agua a través de sus paredes.*

Además se consideran los cables eléctricos que van ubicados dentro de tuberías de PVC Conduit y que unen el cabezal de control a las válvulas solenoides.

2. INSTALACION DE UNA PLANTA DE BOMBEO

Para la instalación de una bomba hidráulica en su emplazamiento, deberán tomarse ciertas precauciones importantes:

- a) La instalación debe ser realizada, por una persona competente.
- b) La bomba hidráulica debe instalarse sobre una fundación plana de concreto o sobre perfiles de fierro y lo más cerca posible de la fuente de agua, evitando largas longitudes de succión (Figura 12).

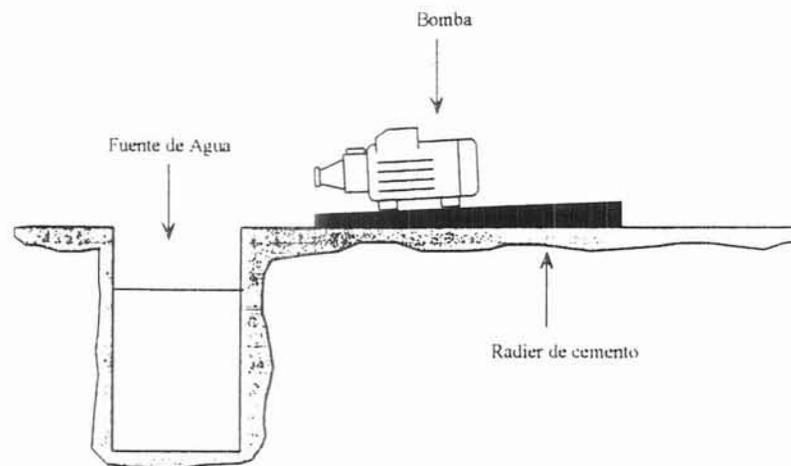


Figura 12. Instalación de la bomba.

- c) La tubería de aspiración debe ser recta, lo más corta posible y codos ("curvas") con un gran radio de curvatura. Su diámetro es generalmente una o dos veces el orificio de la brida o boca de aspiración de la bomba, realizando el acoplamiento mediante cono excéntrico (semejante a reducción sanitaria), que evite la formación de bolsas de aire; el tramo horizontal de la tubería de aspiración, deberá tener un ligero declive (10:1) hacia el pozo y disponer de una longitud recta, la suficiente para regularizar la corriente líquida, antes de su entrada en el impulsor (Figura 13).

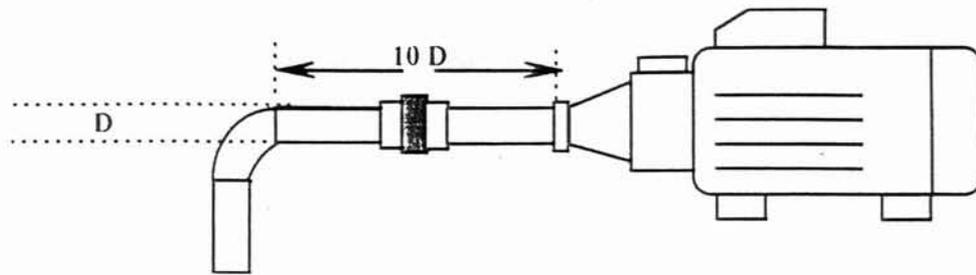


Figura 13. Ubicación de codo en tubería de succión.

- d) El extremo inferior de la tubería de aspiración deberá, por lo menos, penetrar en la masa líquida de 0,9 a 1,8 metros, para evitar la toma de aire como consecuencia de formación de vórtices o remolinos; si por las características del depósito no fuera posible profundizar lo suficiente, se dispondrán tabiques radiales o en forma de estrella alrededor de la tubería de aspiración (Figura 14).

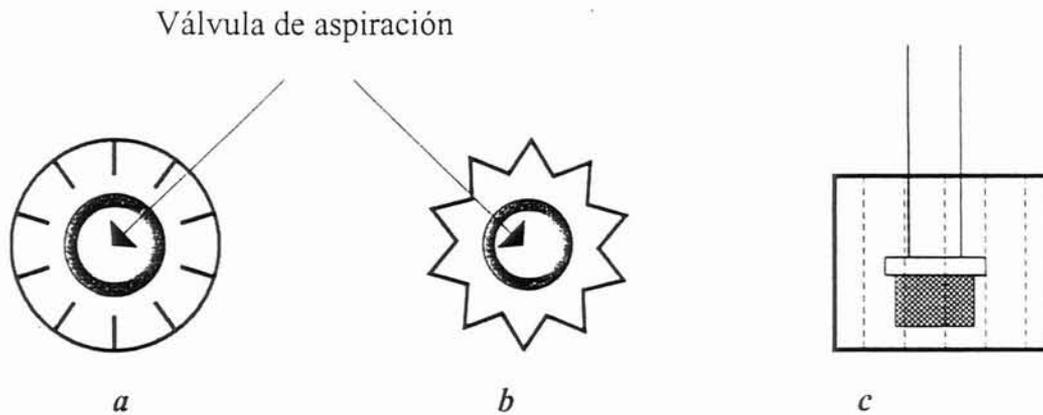


Figura 14. a) Tabiques radiales; b) Tabiques en forma de estrella; c) ubicación con respecto a la válvula de aspiración.

- e) No instale la válvula de pie o retención próxima al fondo del pozo, para evitar aspirar lodo o arena (Figura 15). La distancia mínima, desde el fondo del pozo debe ser de 10 cm. La arena provocará un desgaste prematuro del impulsor de la bomba. Una correcta posición de la válvula de pie, se logra dividiendo la altura del agua en el pozo (1 metro por ejemplo) en 4 partes e instalando la válvula de pie en la tercera parte (entre 50 y 75 centímetros de profundidad).

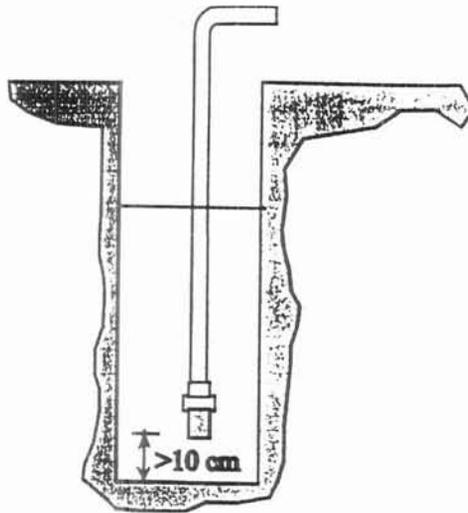


Figura 15. Ubicación tubería de succión.

- f) El peso de la tubería de succión o aspiración no debe ser soportado por la bomba; debe estar apoyado en algún tipo de soporte.
- g) Si la bomba no es "monoblock", es preciso verificar la correcta alineación del machón de acoplamiento entre la bomba y el motor: (Figura 16).

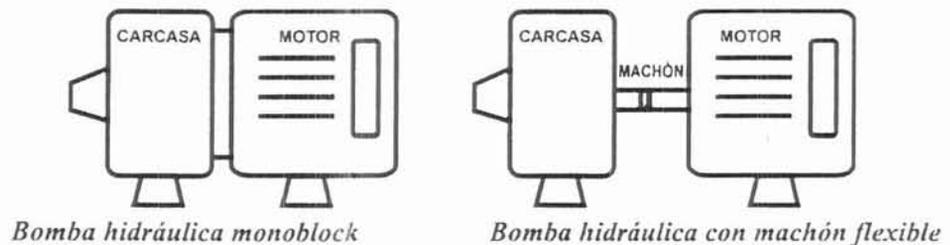


Figura 16. Tipos de unión entre motor y bomba.

- h) Instale en la tubería de descarga de la bomba, una válvula de compuerta (Figura 6) para regular el caudal y una válvula de retención (Figura 8) para evitar el golpe de ariete, fenómeno que se produce cuando la red de tuberías se encuentra varios metros sobre el cabezal de control. La válvula de retención, permite el flujo en un sólo sentido, impidiendo de esa forma que la columna de agua de la tubería de descarga, al detenerse instantáneamente el flujo, retroceda y provoque el golpe de ariete.
- i) Verificar el correcto sentido de rotación del impulsor el que se logra arrancando y deteniendo inmediatamente el motor eléctrico. Generalmente va indicado por medio de una flecha en la carcasa de la bomba y en las actuales bombas hidráulicas, el sentido de rotación es el correcto, independiente de como se realice la conexión eléctrica.

- j) *Si la bomba es autocebante, se debe llenar con agua solamente la carcasa o voluta de la bomba, eliminando todas las burbujas de aire. Si la bomba es cebante, se debe llenar con agua la carcasa o voluta de la bomba además, de la tubería de succión.*
- k) *Si la bomba no funciona en forma adecuada, no la desarme; revise la falla en la instalación.*

3. OPERACION Y MANTENCION DE UNA PLANTA DE BOMBEO

El funcionamiento de las bombas centrífugas es muy seguro y silencioso, para ello, es necesario que la fundación esté realizada de manera que evite vibraciones que originen desplazamientos de bomba o motor; con las consiguientes perturbaciones por falta de alineación.

Antes de la puesta en servicio de una bomba centrífuga, es necesario asegurarse de que está perfectamente cebada, pues es una condición indispensable para su correcto funcionamiento.

Si la bomba va provista de impulsores radiales, que son los utilizados en las bombas centrífugas y periféricas o de presión; para su puesta en servicio se procederá de la forma siguiente:

- *Mantener cerrada la válvula reguladora del caudal instalada en la tubería de descarga o impulsión, puesto que a caudal y presión cero es mínima la potencia absorbida, consiguiendo con ello no sobrecargar el motor. Con la bomba en funcionamiento y alcanzada la velocidad de régimen y, por lo tanto, la presión máxima, abriremos lentamente la válvula reguladora hasta establecer la corriente normal de servicio; con ello evitaremos sobrecargas repentinas del motor.*
- *Para retirar de servicio una bomba, se procederá en sentido contrario, es decir, se cerrará paulatinamente la válvula reguladora hasta interrumpir completamente la circulación del fluido, desconectando a continuación el motor.*

En las bombas con impulsores axiales y semiaxiales, como las bombas para pozos profundos, la puesta en marcha deberá realizarse precisamente al contrario de los impulsores radiales, pues en ellas la potencia absorbida es mínima para máximo caudal y altura cero.

En el mantenimiento de bombas centrífugas, se debe considerar las siguientes indicaciones:

- a) *Observar si se produce fuga de agua a través de las empaquetaduras y/o retenes de eje del impulsor y también en las empaquetaduras de la carcasa. El agua actúa como líquido refrigerante de la empaquetadura del eje, evitando su desgaste. Una fuga excesiva implica desgaste y deberá repararse. Es frecuente que al existir una fuga de agua, especialmente en las empaquetaduras de la carcasa, se produzca una aspiración de aire hacia ella, lo cual impide la impulsión del agua.*
- b) *Periódicamente deberá revisarse el impulsor; ya que un desgaste excesivo produce una disminución del caudal útil y rendimiento. La rapidez con que este desgaste aumente, dependerá de la calidad del agua bombeada; así aguas con mucha arena en suspensión gastarán rápidamente el impulsor y será conveniente cambiarlo.*
- c) *La bomba en general, deberá desmontarse periódicamente para proceder a la limpieza y revisión de todas las partes móviles que puedan sufrir desgastes y reponerlas en caso necesario.*

4. OPERACION Y MANTENCION DE UN EQUIPO DE RIEGO PRESURIZADO

4.1. Tablero eléctrico.

El tablero eléctrico debe mantenerse aislado, aireado y en ambiente seco. Sus terminales deben estar apretados y los cables eléctricos en canalización plástica o metálica; sin roturas. Ante cortes del suministro o caídas de voltaje se recomienda, cortar la energía en el interruptor general, el que deberá ser reemplazado cuando se haya solucionado la falla en las líneas eléctricas.

4.2. Programadores.

Se deberá controlar mediante un tester el voltaje (24 voltios), con que operan las válvulas solenoides, con el objeto de verificar la aislación y evitar que se produzcan cortes de circuitos.

4.3. Filtros

Todo sistema de riego presurizado debe contar con los siguientes filtros:

4.3.1. Filtro de malla y filtro de anillas. *el sistema de filtrado debe ser limpiado, cada vez que la presión por suciedad en los filtros; aumente en exceso. Esto*

puede verificarse en la lectura de los manómetros. Cuando la diferencia de presión entre los manómetros ubicados antes y después del filtro sea de un 10% (entre 0.3 a 0.5 bares o 3 a 4 m.c.a.), se debe lavar el filtro.

Los filtros de malla se limpian abriendo la pequeña válvula del fondo, o bien desarmando y limpiando la malla con agua a presión. Los filtros de anillas se limpian desarmando el sistema. Estos filtros, en la mayoría de los casos, metálicos, deben ser mantenidos limpios exterior e interiormente. Donde la pintura sea removida por oxidación o golpes, deberá ser raspado hasta obtener metal blanco y luego protegido con varias capas de pintura antióxido. En régimen de riego, deberá extraerse una vez por semana el cuerpo interno y limpiado con agua y cepillo suave; hasta dejar limpia la malla.

Las empaquetaduras, deberán mantenerse en buen estado y en su posición original.

4.3.2. Filtros de grava o arena. al igual que el resto de los componentes del centro de control, estos filtros deberán mantenerse limpios; sin depósitos ni puntos de oxidación.

Los filtros de arena están dotados de sistemas de retrolavado, manual o automático, que invierten el flujo del agua dentro del filtro. Este proceso deberá hacerse cuatro veces al día, al ocupar aguas de calidad media o cuando la diferencia de presión en los manómetros alcance valores de un 10%.

Sin perjuicio de lo anterior, una vez al mes o con mayor frecuencia si las condiciones de agua así lo determinan; se deberá destapar el filtro, remover la grava depositada al interior e inyectar agua con una manguera o tubería, provocando que el rebalse que se produce por la misma abertura, arrastre las partículas depositadas en el interior. Este lavado se prolonga hasta que el agua salga limpia y la grava se vea blanca. La remoción debe hacerse hasta el fondo del filtro, de manera que todo el volumen ocupado por la grava sea removido.

4.4 Válvulas.

Las válvulas incluidas en el sistema de riego, cualquiera sea su condición (hidráulica, mecánica, de retención o de aire), deben ser removidas de su emplazamiento en la red, a lo menos, dos veces por temporada de riego y sometidas a lavado exterior; revisión de sus conexiones eléctricas, si procede desarmarla y lavarla interiormente con cepillo y agua limpia.

Al armar la válvula, deberán reponerse las empaquetaduras que se hayan deteriorado o que presenten signos de deterioro. En el proceso de armado, deberá tenerse la precaución de seguir la secuencia inversa al desarme y mantener las piezas internas en su posición original.

Durante la operación de las válvulas mecánicas, la apertura y cierre deberá efectuarse lentamente cuando el equipo esté en operación, con el objeto de evitar cambios bruscos en la velocidad del agua, dentro de las tuberías.

4.5 Solenoides.

Estas piezas deberán ser removidas de las válvulas cuatro veces en la temporada de riego, lavar exteriormente con agua, limpiar la cavidad interna, verificar estado del resorte y sello de las conexiones (Figura 17).

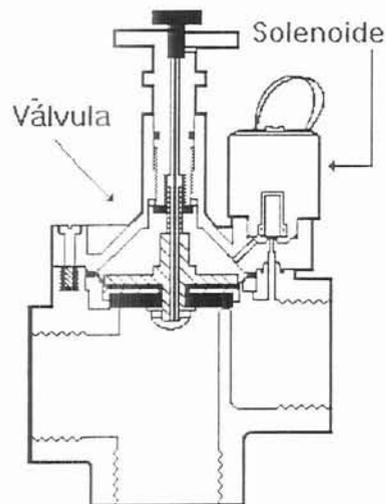


Figura 17. Válvula eléctrica con solenoide.

4.6 Tuberías matrices, secundarias y distribución.

Estas tuberías, por su constitución y posición, requieren de un bajo nivel de mantenimiento.

La abertura diaria de las válvulas de drenaje, situadas en los extremos, mantiene la tubería limpia.

4.7 Laterales.

- *Limpieza: en todos los casos mencionados, cada línea termina con un cierre o pliegue, colocado ahí para drenar la tubería. La operación de drenaje debe ser efectuada con una frecuencia de cuatro días (en equipos que utilizan aguas con mucha carga de partículas en suspensión, esta operación debe ser diaria), abriendo el cierre o pliegue, evacuando las partículas físicas suspendidas en el agua.*
- *Disposición de laterales: estas líneas deben estar tendidas rectas, sin cargas, ni dobleces. En líneas de riego que porten goteros, se sugiere suspenderlas por medio de alambre u otro medio, alrededor de 20 cm sobre el suelo. Con la línea en esta posición, se logra un buen control visual de los emisores y su descarga.*
- *Filtraciones: dado que cada lateral se origina desde un arranque en la tubería secundaria o de distribución, la hermeticidad de estos arranques evita filtraciones y asegura que el equipo entregue la cantidad de agua de diseño.*
- *Obstrucciones: las obstrucciones que se producen en las tuberías y emisores pueden ser de origen físico: por partículas de suelo en suspensión que ingresan a la red de riego, de origen químico: por depósitos de sales contenidos en el agua, o de origen biológico u orgánico: por acumulación de materias orgánicas en la red de riego.*

En el caso de obstrucciones por partículas de suelo en suspensión que ingresan a la red de riego, se debe suponer rotura en la pantalla del filtro de malla, el que está destinado a retener estas partículas. En tal caso se deberá detener el equipo, extraer el cuerpo interno y reparar o reemplazar la malla.

La obturación por formación de depósitos de sales en tuberías y emisores ocurre frecuentemente en Chile, desde la sexta región al norte, debido a la carga de sales en el agua la que es variable y se presenta en forma intensa en el extremo norte del país (Arica-Iquique). Como medida preventiva, se recomienda aplicar soluciones ácidas con intervalos y dosis que dependen de la carga de sales en el agua. Se puede usar, ácido clorhídrico, sulfúrico o fosfórico; o soluciones de hipoclorito de sodio.

Todos ellos, unos más que otros, son de manipulación riesgosa por lo tanto es necesario, usar protectores en ojos, manos y traje del operador; además de las dosis establecidas por el fabricante.

El uso de hipoclorito de sodio, produce una reacción alcalina con el agua. Si el agua de riego ya es alcalina, deberá usarse con ácido para reducir el pH. La aplicación de ácido sulfúrico o ácido clorhídrico técnico, al 2% a 3% del caudal impulsado en la red, produce un adecuado control de los elementos orgánicos, habitualmente presentes en las redes de riego (algas y légamo bacterial) y previene los depósitos de sales.

Partículas de suelo en suspensión en el agua, arcilla y limo, están presentes al usar aguas superficiales para el riego. La implantación de légamo bacteriano en las paredes internas de las tuberías y de los emisores, produce una superficie rugosa en la cual se depositan estas partículas, disminuyendo el diámetro interno en algunos casos y obstruyendo en otros.

- *Recuperación de emisores obturados: los emisores obturados y que han sido extraídos de la red, pueden recuperarse sumergiéndolos en una solución de agua con ácido, durante 24 horas y luego sometidos a lavado con agua limpia. La concentración de ácido en tal caso, deberá ser ligeramente mayor de la propuesta para lavado de la red (4%).*

Lavado de laterales y emisores: es deseable, una vez terminada la aplicación de soluciones ácidas, lavar la línea con una presión mayor de la que se opera habitualmente el equipo. Para producir este efecto, se deberá reducir el número de sectores en cada estación de riego, de manera que el máximo de caudal pase por la menor cantidad de emisores posibles. Este lavado debe ir asociado al drenaje de las líneas.

En lo que concierne a obstrucciones por depósitos calcáreos en válvulas, se aplican los mismos criterios descritos en obturaciones y lavado de emisores.

4.8. Fertirrigación.

En caso de fertilización a través del sistema de riego presurizado, es necesario observar los siguientes principios:

- *Los fertilizantes deben ser totalmente solubles, no deben usarse fertilizantes que tengan ingredientes insolubles.*
- *Fertilizantes con reacciones básicas, no deben ser usados; sólo aquellas soluciones neutras o ácidas.*
- *No debe usarse, fertilizantes que contengan calcio o magnesio.*
- *No debe usarse, fertilizantes con polifosfatos.*
- *No debe usarse, microelementos en estado iónico (p. ej. Fósforo o Potasio aplicados individualmente o que no formen parte de una mezcla de fertilizante).*
- *La concentración de fertilizantes inyectados al sistema, no debe ser mayor que 1 :500.*
- *Si se utilizan fertilizantes sólidos, la cantidad a usar, expresada en kilos o litros, deberá ser 1.5 veces mayor que en el caso de utilizar fertilizantes líquidos.*

En la aplicación de fertilizantes con sistema de riego presurizado, se consideran tres períodos:

- *Se inicia el riego presurizado con agua limpia, para lograr un equilibrio funcional, antes de cambiar el sistema a fertirrigación, de tal forma que el suelo y follaje, hallan quedado mojados a fondo. El sistema de riego, debe estar operando a presión normal durante un tercio del tiempo de riego (10 minutos si el tiempo de riego es de 30 minutos).*
- *Una vez que haya transcurrido el primer tercio del tiempo de riego, se abren las válvulas para admitir la solución fertilizante concentrada en la tubería principal. Utilizando una regulación adecuada del caudal del concentrado, al menos durante el intervalo mínimo de tiempo(10 minutos del segundo tercio), se asegura que la cantidad de fertilizante no será excesiva.*
- *Inmediatamente después de aplicada la totalidad del fertilizante, se procede a lavar con agua limpia, todo vestigio de fertilizante en el sistema de riego (último tercio de 10 minutos).*

4.9. Otras anomalías.

Si a criterio del operador, el equipo muestra evidencias de comportamiento anómalos, tales como ruidos, descargas o presiones inusuales, etc., éste deberá detenerse y solicitar la revisión correspondiente.

5. INSTALACION DE UN SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO

En la instalación de un sistema de riego presurizado, es importante seguir los siguientes pasos:

- a) Armar la planta de bombeo, tablero eléctrico y central de control; filtros, unidad de fertilizantes, válvulas y programadores.*
- b) Si el equipo contempla un sistema de filtrado automático, conectar primero el sistema hidráulico y colocar después las conexiones eléctricas y electrónicas.*
- c) Instalar en el terreno las tuberías matrices y de distribución como se especifica en el plano de diseño, poner especial atención a la compatibilidad de las diferentes fábricas y/o marcas de tuberías (Vinilit, Plástica 21, Tehmso, etc.) .*
- d) Para tuberías enterradas, es necesario asegurarse de que las zanjas se construyan poco tiempo antes de colocar la tubería, para prevenir derrumbes en la zanja.*

e) Para instalaciones bajo tierra, es de mucha importancia el material de encamado y de relleno alrededor del tubo (la capa de relleno) así, como el ancho de la zanja, que debe ser lo más angosta posible (Figura 18).

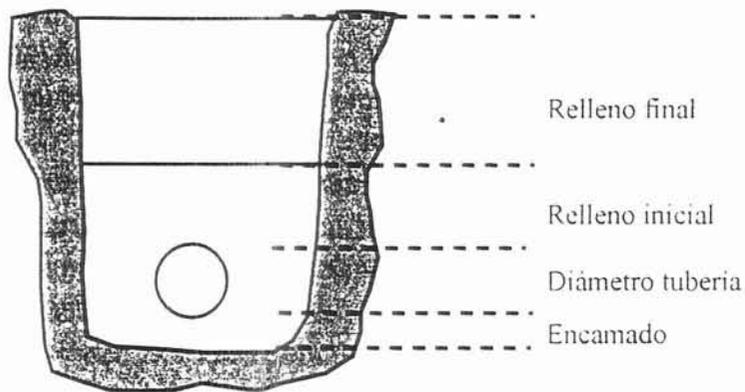


Figura 18. Tapado de la zanja.

El fondo de la excavación debe ser nivelado y no presentar piedras, puntas sobresalientes u objetos de cantos vivos.

La tubería debe ser instalada sobre una cama de apoyo, exenta de piedras (tierra harnereada). El espesor de la cama de apoyo, es generalmente alrededor de 10 cm.

Los tubos se deben apoyar en toda su longitud, siendo necesario rebajar el terreno bajo las uniones (Figura 19).

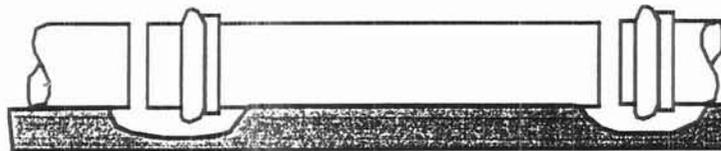


Figura 19. Instalación tubería en zanja

La primera capa de relleno, se debe ejecutar con material harnereado (bajo malla de 1/2 pulgada) o arena, hasta 30 cm sobre el tubo.

El material se debe arrojar, sobre las paredes de la zanja y no directamente sobre la tubería.

Este relleno es fundamental para el buen funcionamiento y durabilidad de los tubos, ya que siendo tuberías flexibles, transmiten las cargas actuantes (peso de tierra y sobrecargas) al terreno, las cuales se manifiestan en pequeñas reacciones en todo el perímetro de la tubería.

El relleno se debe ejecutar en capas regadas y compactadas manualmente. Después de colocado el relleno hasta 30 cm. sobre la tubería, se puede rellenar con material proveniente de la excavación y compactar mecánicamente.

- f) Conectar tuberías matrices y de distribución, incluyendo reguladores y válvulas manuales o solenoides.*
- g) No se debe colocar tierra, en las zonas donde van conectores laterales.*
- h) Conectar las válvulas o reguladores de presión, poner el sistema en funcionamiento y limpiar las tuberías; éstas deben tener al extremo de la línea, una válvula de limpieza. Abrirlas una por una, para hacer un lavado a la máxima presión.*
- i) Tender las líneas de emisores, dejando los extremos abiertos.*
- j) Practicar agujeros en las tuberías de distribución, para conectar las líneas de emisores. Hacer la conexión a medida que se perfora, para que no entre tierra al interior.*
- k) Si el plan contempla reguladores o válvulas de aire en el sistema, estos deben instalarse en aquellos sectores, donde hay cambios de pendiente o elevaciones que permitan la acumulación de aire en las tuberías.*
- l) Conectar el agua nuevamente y poner en marcha el sistema; hasta donde se pueda, operar por secciones pequeñas cada vez; de tal manera de limpiar cada tubería con la máxima presión. Se limpia una tubería de distribución con sus líneas de goteros cada vez.*
- m) Si algunos de los reguladores, sobre todo al final del sistema, se obstruye por acumulación de suciedad; desarmar, limpiar y reinstalar.*
- n) Una vez que todas las tuberías han sido limpiadas, se cierran los extremos; se conecta el agua funcionando de acuerdo al plan. Si hay varias operaciones realizadas una después de la otra, revisar todas las conexiones.*
- o) Si el esquema implica operaciones secuenciales, se tienden los cables de control y se conectan junto con los sistemas de control a las válvulas solenoides.*

6. ETAPAS A REALIZAR AL INICIO DE LA TEMPORADA DE RIEGO

Al comienzo de la temporada de riego es necesario hacer una total revisión del equipo:

- *Hacer la revisión una a dos semanas, antes de comenzar con el riego.*
- *Revisar la bomba hidráulica y colocarla en funcionamiento.*
- *Revisar la instalación eléctrica del sistema.*
- *Revisar el control electrónico y las baterías del programador.*
- *Revisar las válvulas y sistemas de comando.*
- *Los filtros deben ser lavados y revisado el nivel de arena, el estado de las mallas y de los sellos de goma. En caso de daño, se cambian o reparan.*
- *Limpiar y revisar el sistema de fertilización.*
- *Revisar que los reguladores de presión, estén funcionando correctamente; esto se hace comparando el movimiento del resorte de regulación con un dedo, bajo presión de agua.*
- *Es importante el lavado de las tuberías, partiendo desde las de mayor diámetro hacia abajo. El lavado se debe hacer a una máxima presión. Las líneas de emisores deben revisarse y deben abrirse en el extremo final para su limpieza, lavándose en grupos de 20. Además, deben soltarse y despejarse si están semi-enterradas.*
- *Si un gotero está obturado, debe ser reemplazado.*
- *Cuando se ha lavado y revisado todo el sistema, se verifica que las presiones y el funcionamiento estén de acuerdo con el plan original de riego.*
- *Al término de la temporada de riego, nuevamente se revisan y lavan todos los elementos del sistema: se guardan las bombas y se liberan las líneas de goteo de raíces o tierra que la pueden estar obstaculizando. En general, se trata de dejar el sistema en las mejores condiciones para la próxima temporada.*

7. ANEXOS

7.1 Tabla de equivalencias.

<i>Caudal</i>	<i>1 GPM</i>	=	<i>3.785 litros/minuto</i>
	<i>1 litro/segundo</i>	=	<i>60 litros/minuto</i>
	<i>1 metro cúbico/hora</i>	=	<i>16.667 litros/minuto</i>
<i>Presión</i>	<i>1 bar</i>	=	<i>10.197 m.c.a.</i>
	<i>1 PSI</i>	=	<i>0.703 m.c.a.</i>
	<i>1 Atmósfera</i>	=	<i>10.332 m.c.a.</i>
	<i>1 kilo Pascal</i>	=	<i>0.102 m.c.a.</i>
	<i>1 kg/cm²</i>	=	<i>10.332 m.c.a.</i>
<i>Potencia</i>	<i>1 kw</i>	=	<i>1.34102 HP</i>
	<i>1 HP</i>	=	<i>0.7457 kw</i>
<i>Peso</i>	<i>1 libra</i>	=	<i>0.4536 kg</i>
	<i>1 kg</i>	=	<i>2.2046 libras</i>

7.2 Unidades de medida

<i>m.c.a.</i>	=	<i>metro columna de agua</i>
<i>GPM</i>	=	<i>galones por minuto</i>
<i>PSI</i>	=	<i>libra/pulgada cuadrada</i>
<i>kw</i>	=	<i>kilo watt</i>
<i>HP</i>	=	<i>caballo de fuerza</i>
<i>kg</i>	=	<i>kilogramo</i>

7.3 Literatura recomendada

1. Saenz de Echevarría J.M. *Bombas hidráulicas, instalación y reparación.* Ediciones CEAC S.A. 1966.
2. Linsley y Franzini. *Ingeniería de los recursos hidráulicos.*
3. Industria Mecánica Vogt S.A. *Catálogo General de Bombas.* 1977.
4. VINILIT. *Informativo Técnico de Tuberías.* 1977.
5. Tecnología y Agricultura. *Revistas Números 20,25,27 y 29.* 1983.

7.4 Glosario de términos técnicos

Axial: en forma de hélice.

Cebante: que debe llenarse con agua.

Decantador: estructura para sedimentar partículas en suspensión.

Excéntrico: que el eje de giro no se encuentra en el centro.

Exudación: paso de líquido a través de una membrana.

Fertirrigación: Fertilización a través del agua de riego, aplicando fertilizantes solubles.

Flujo: caudal o volumen de agua que se mueve a cierta velocidad.

Golpe de ariete: golpe producido por una columna de agua.

Microaspersor: aspersor pequeño,

Obturación: elemento físico, químico u orgánico que impide el paso de agua.

Radial: relativo al radio geométrico. Línea que une el centro de una circunferencia con su perímetro.

Riego presurizado: riego efectuado por medio de tuberías y con agua a presión

Salinización: acumulación de sales en el perfil del suelo.

Solenoide: efecto físico producido sobre un cuerpo al modificar un campo magnético

Succión: producción del vacío en una tubería y llenado con agua por efecto de presión atmosférica.

