



COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

ESTUDIO DE PERFIL



“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO PARA EL VALLE DEL ESTERO DERECHO”

MARZO – 2011

1. ANTECEDENTES GENERALES

El Valle del Estero Derecho o Río Claro es uno de los principales afluentes del Río Elqui en la parte alta de la macro cuenca, cuyo régimen hidrológico depende mayormente de los deshielos producto de acumulación de nieve en la parte alta del valle. Los **potenciales beneficiarios** del presente proyecto son aproximadamente 156¹ agricultores de la comuna de Paiguano, que actualmente riegan un total aproximado de 1.418 ha de terreno.

Este sistema hídrico posee una Junta de Vigilancia que fue aprobada por Decreto Supremo N° 26 de 10 de enero de 1977 del Ministerio de Obras Públicas. Esta Junta de Vigilancia tiene un total de 19 bocatomas con un total de 2.985,42 acciones y ejerce jurisdicción sobre los siguientes canales:

Cuadro 1. Canales existentes y cantidad de acciones

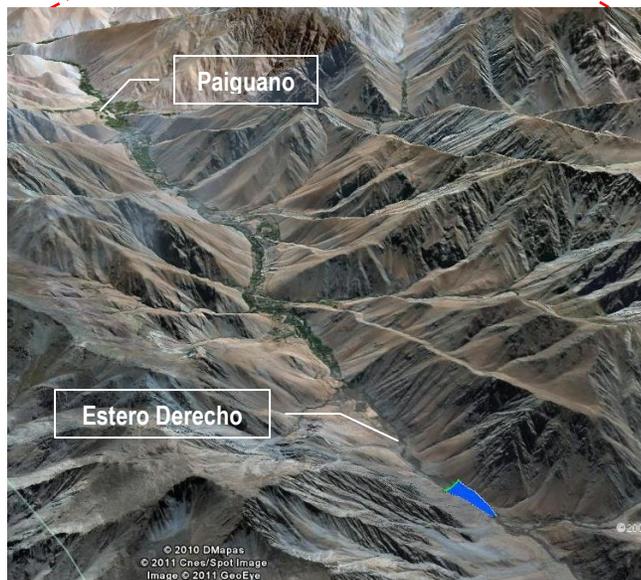
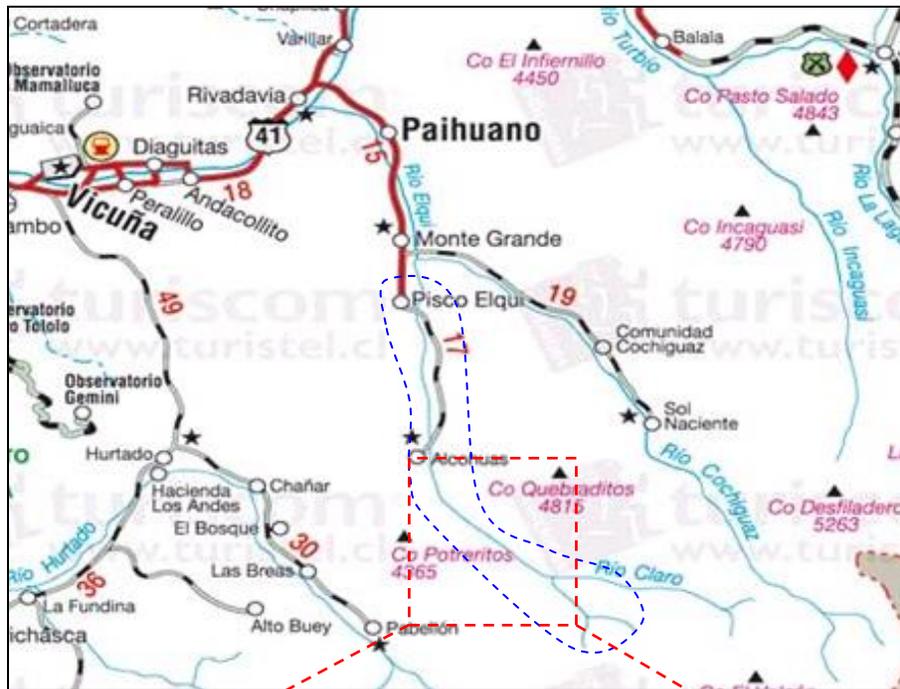
Canal	N° Acciones
Arenal	134,31
Asiento	148,31
Cuestas	421,15
Jarilla	335,71
Hualtata	67,49
Horcón	9,17
San Juan	76,31
Greda	269,57
Medio	85,45
Molino	144,57
Maqui	54,93
Rojas Pinto	77,39
Placeta	236,53
Pozo	163,27
Pangue	262,47
Pabellón	308,23
Ortiga	56,47
Viga	115,97
Viguita	18,31

¹ Datos obtenidos a través del Censo agropecuario 2007, tabulación ODEPA.

2. DESCRIPCIÓN ZONA DE PROYECTO

El área de estudio comprende la totalidad de la subcuenca del Estero Derecho, ubicado en la comuna de Paiguano, provincia de Elqui, Región de Coquimbo. La zona en estudio se ubica aproximadamente a unos 30 km al sur del pueblo de Paiguano subiendo por el valle del Río Claro o Estero Derecho y al sureste del pueblo de Vicuña.

Figura 1. Ubicación Geográfica del Río Claro o Derecho.



3. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La junta de Vigilancia del Estero Derecho en conjunto con los regantes ha aspirado, por años, a la construcción de una obra de regulación que les proporcione una mayor seguridad de riego aumentando así la disponibilidad del recurso hídrico. En una primera instancia se había considerado emplazar esta obra de acumulación en la parte alta del valle, específicamente en el sector del Estero Derecho, el que actualmente se encuentra declarado agotado, pues sus recursos hídricos disponibles son escasos y dependen exclusivamente de la acumulación de nieve y de la baja pluviometría que rige en la zona.

Según estimaciones de la organización de regantes, con la implementación de las obras de riego que mejoren la disponibilidad, la conducción y distribución del vital recurso se conseguiría mejorar considerablemente la seguridad de riego para la superficie actualmente regada en la comuna, beneficiando a varias de las localidades que conforman la superficie productiva de la zona, tales como Alcohuaz, Horcón, Montegrande, Pisco Elqui y otras.

4. GENERALIDADES

Actualmente se han desarrollado estudios, encargados por la DOH, con la finalidad de evaluar la alternativa de acumulación en la parte alta del valle, específicamente del Embalse Piuquenes, proyecto anhelado por los regantes en la comuna de Paiguano, estos son; el estudio de factibilidad realizado por Luis Arráu Ing. (1997) y el diseño definitivo de construcción elaborado por MN Ingenieros Ltda. (1999), los cuales indican que la alternativa de regulación a través del Embalse Piuquenes resulta rentable. Sin embargo, estos resultados se revertirían posteriormente, con el estudio geológico y de fundación, preparado por INGENDESA (2002), en donde se calculó un costo aproximado de US\$ 12 mill para una presa de 3,9 mill m³ de agua embalsada, triplicando el costo de la alternativa antes evaluada. Los altos costos se deben al tipo de fundación de la presa, que correspondería a una pared moldeada, con una profundidad aproximada de 60 mt hasta llegar a la roca basal.

Considerando la alternativa de acumulación planteada anteriormente, con el presente estudio se pretende evaluar una alternativa de embalse de acumulación en la parte intermedia del valle cuyas características sean una ubicación de menor costo y geológicamente apta para dicho fin y una acumulación que mejore la seguridad de riego de la superficie actualmente regada.

5. OBJETIVO GENERAL Y SUPUESTOS DE EVALUACIÓN

El objetivo principal del proyecto Estero Derecho, propuesto por la Comisión Nacional de Riego, corresponde al estudio de prefactibilidad de una obra de regulación estacional y de entrega, en el valle del estero Derecho, para aprovechar los recursos hídricos de esta subcuenca y proveer agua para riego con alta seguridad para la superficie agrícola de la comuna de Paiguano en el valle del Estero Derecho o Río Claro.

Esta evaluación preliminar consulta básicamente la alternativa de una presa para embalsar como mínimo 1.5 Hm³, emplazada en el Estero Derecho, con sus obras anexas correspondientes, un vertedero tal que soporte un caudal determinado de crecidas, descarga, protección del muro, plintos, etc. Además se consultan obras de pared moldeada bajo el muro embalse de tal manera de asegurar la estabilidad del muro. Junto a esta alternativa se deben considerar otras opciones de acumulación a través de diversas

técnicas, como por ejemplo, tranques con sistemas de trasvase, embalses en quebradas, sistemas de impermeabilización, entre otras.

6. EVALUACIÓN AGROECONÓMICA

A partir del censo agropecuario 2007, tabulado por Odepa se han definido tres estratos productivos de acuerdo al tamaño de explotaciones agrícolas, siendo el último estrato el que concentra la mayor superficie de la zona agrícola con influencia en el Estero Derecho. La superficie actualmente regada estimada es de 1.040 ha aproximadamente, y adicionado la superficie de secano con potencial agrícola se llega a un total de 1.420 ha aproximadas.

6.1 Situación sin Proyecto

A partir de los rubros productivos identificados en el Censo 2007, se ha realizado una simplificación considerando las especies más representativas del área de influencia, en la situación actualmente regada sin proyecto: vid, paltos, alfalfa y papas. La distribución de superficie por especie y en cada estrato productivo se muestra a través del siguiente cuadro

**Distribucion de la superficie por rubro
Situación Actual**

Estrato		ha	% Distrib	Rubros	Distrib
0,0-5,00	11%	116,00	70%	Vid	81,20
			10%	Alfalfa	11,60
			20%	Papas	23,20
			100%		116,00
5,01-20,00	14%	148,00	75%	Vid	111,00
			10%	Alfalfa	14,80
			15%	Papas	22,20
			100%		148,00
20 y mas	75%	775,00	80%	Vid	620,00
			20%	Paltos	155,00
			100%		775,00
Total	100%	1.039,00			1.039,00

6.2 Situación Futura con Proyecto

A partir del patrón productivo de la situación actual sin proyecto, se ha realizado una proyección de la evolución agrícola que probablemente ocurriría en la zona en estudio, considerando un cambio en el patrón agrícola y una nueva distribución de superficie por especie y en cada estrato productivo se muestra a través del siguiente cuadro.

**Distribución de la superficie por rubro
Situación con Proyecto**

Estrato		ha	% Distrib	Rubros	Distrib
0,0-5,00	11%	159,00	90%	Vid	143,10
			10%	Alfalfa	15,90
			100%		159,00
5,01-20,00	14%	202,00	85%	Vid	171,70
			15%	Paltos	30,30
			100%		202,00
20 y mas	75%	1.058,00	85%	Vid	899,30
			15%	Paltos	158,70
			100%		1.058,00
Total	100%	1.419,00			1.419,00

6.3 Expansión de los flujos Agroeconómicos

Una vez incorporado los costos de producción por especie y estrato, se adicionan los costos por concepto de transferencia tecnológica y capacitación proyectado en el período de evaluación de 30 años. En el cuadro siguiente se muestran los valores de márgenes agrícolas para la situación actual, actual optimizada y futura del proyecto, para el horizonte de evaluación.

Resumen de los Margenes Agrícolas Expandidos

Año	Beneficios		
	Actual	Actual Optimizada	Proyecto
1	(3.078.619.202)	(4.002.204.962)	(5.878.834.536)
2	(606.998.129)	(789.097.568)	(1.280.781.376)
3	(354.363.854)	(460.673.010)	(801.774.020)
4	565.810.763	735.553.992	889.589.378
5	1.223.069.902	1.589.990.873	2.182.855.795
6	2.307.703.560	3.000.014.628	4.374.244.254
7	2.701.644.198	3.512.137.457	5.154.388.905
8	2.701.644.198	3.512.137.457	5.164.656.162
9	2.899.137.046	3.768.878.159	5.483.368.650
10	2.899.137.046	3.768.878.159	5.493.635.908
11	2.906.915.644	3.778.990.337	5.513.910.709
12	2.906.915.644	3.778.990.337	5.513.910.709
13	2.906.915.644	3.778.990.337	5.513.910.709
14	2.906.915.644	3.778.990.337	5.513.910.709
15	2.906.915.644	3.778.990.337	5.513.910.709
16	2.906.915.644	3.778.990.337	5.513.910.709
17	2.906.915.644	3.778.990.337	5.513.910.709
18	2.906.915.644	3.778.990.337	5.513.910.709
19	2.906.915.644	3.778.990.337	5.513.910.709
20	2.906.915.644	3.778.990.337	5.513.910.709
21	(2.435.676.968)	(3.166.380.058)	(5.006.772.920)
22	(134.205.982)	(174.467.776)	(474.694.604)
23	118.428.294	153.956.782	22.795.188
24	811.090.027	1.054.417.035	1.386.791.189
25	783.460.686	1.018.498.892	1.611.410.115
26	1.998.236.612	2.597.707.596	3.934.238.327
27	2.392.177.250	3.109.830.424	4.709.989.936
28	2.619.690.133	3.405.597.173	5.065.320.596
29	2.619.690.133	3.405.597.173	5.065.320.596
30	2.709.422.796	3.522.249.635	5.205.465.478
VAN s	20.083.605.126	26.108.686.664	37.496.135.295

7. ESTIMACIÓN COSTOS EN OBRAS CIVILES

Para las obras planteadas a nivel preliminar y que den solución al mejoramiento de la seguridad hídrica del valle, se ha consultado un embalse de una acumulación aproximada de 1,5 hm³, aguas arriba de la zona agrícola, con una altura de muro aproximada de 20 mt y una longitud de 250 mt. La ubicación corresponde a un angostamiento del valle, no obstante se recomienda estudiar y validar esta ubicación entre otras aguas arriba de la zona de riego.

Emplazamiento Muro Embalse Estero Derecho



En el siguiente cuadro se entregan los costos calculados para la obra de acumulación y del canal matriz de entrega a la zona de riego.

Resumen Costo Total Neto de Obras			
	Costo en Pesos	Costo en Dolares	Porcentaje por costo (%)
Canal Entrega	\$ 444.754.450	\$US 922.574	13,3
Embalse	\$ 2.892.252.755	\$US 5.999.529	86,7
Total Etapas	\$ 3.337.007.205	\$US 6.922.103	100,0
* Dólar al 31 de marzo de 2011	\$ 482		

8. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para un horizonte de análisis de 30 años se calcularon los flujos económicos a precios sociales, con una tasa de descuento del 6% de acuerdo a los actuales estándares de evaluación de proyectos, el valor actualizado neto del proyecto es de Vans MM\$ 6.442, TIRs 12.8 %, y el factor IVAN nos indica que por cada unidad monetaria invertida en el proyecto se recupera la inversión y se margina un 90 % de esta unidad invertida. El Flujo económico con los valores de costos, márgenes agrícolas, beneficios del proyecto e indicadores económicos se muestran en el cuadro posterior.

9. CONCLUSIONES

A partir de los valores de rentabilidad positivos, estimados a nivel de perfil, se muestra viable desde el punto de vista económico la alternativa de acumulación planteada, por lo cual se recomienda avanzar al estudio de prefactibilidad para evaluar esta y otras alternativas de emplazamiento y acumulación del recurso hídrico para satisfacer el problema planteado.

Evaluación Económica - Cálculo de indicadores VAN, TIR e IVAN

Año	Beneficio Neto Agronómico		Beneficio Neto Incremental	Inversión, Mantenimiento y Operación Obras	Beneficio Neto del Proyecto
	Actual Optimizada	Proyecto			
0				3.337.007.205	(3.337.007.205)
1	(4.002.204.962)	(5.878.834.536)	(1.876.629.574)	116.795.252	(1.993.424.827)
2	(789.097.568)	(1.280.781.376)	(491.683.808)	116.795.252	(608.479.061)
3	(460.673.010)	(601.774.020)	(341.101.010)	116.795.252	(457.896.262)
4	735.553.992	889.589.378	154.035.387	116.795.252	37.240.134
5	1.589.990.873	2.182.855.795	592.864.922	116.795.252	476.069.670
6	3.000.014.628	4.374.244.254	1.374.229.625	116.795.252	1.257.434.373
7	3.512.137.457	5.154.388.905	1.642.251.448	116.795.252	1.525.456.196
8	3.512.137.457	5.164.656.162	1.652.518.705	116.795.252	1.535.723.453
9	3.768.878.159	5.483.368.650	1.714.490.491	116.795.252	1.597.695.239
10	3.768.878.159	5.493.635.908	1.724.757.748	116.795.252	1.607.962.496
11	3.778.990.337	5.513.910.709	1.734.920.372	116.795.252	1.618.125.120
12	3.778.990.337	5.513.910.709	1.734.920.372	116.795.252	1.618.125.120
13	3.778.990.337	5.513.910.709	1.734.920.372	116.795.252	1.618.125.120
14	3.778.990.337	5.513.910.709	1.734.920.372	116.795.252	1.618.125.120
15	3.778.990.337	5.513.910.709	1.734.920.372	116.795.252	1.618.125.120
16	3.778.990.337	5.513.910.709	1.734.920.372	116.795.252	1.618.125.120
17	3.778.990.337	5.513.910.709	1.734.920.372	116.795.252	1.618.125.120
18	3.778.990.337	5.513.910.709	1.734.920.372	116.795.252	1.618.125.120
19	3.778.990.337	5.513.910.709	1.734.920.372	116.795.252	1.618.125.120
20	3.778.990.337	5.513.910.709	1.734.920.372	116.795.252	1.618.125.120
21	(3.166.380.058)	(5.006.772.920)	(1.840.392.862)	116.795.252	(1.957.188.114)
22	(174.467.776)	(474.694.604)	(300.226.828)	116.795.252	(417.022.080)
23	153.956.782	22.795.188	(131.161.594)	116.795.252	(247.956.846)
24	1.054.417.035	1.386.791.189	332.374.154	116.795.252	215.578.901
25	1.018.498.892	1.611.410.115	592.911.223	116.795.252	476.115.971
26	2.597.707.596	3.934.238.327	1.336.530.731	116.795.252	1.219.735.479
27	3.109.830.424	4.709.989.936	1.600.159.512	116.795.252	1.483.364.260
28	3.405.597.173	5.065.320.596	1.659.723.423	116.795.252	1.542.928.171
29	3.405.597.173	5.065.320.596	1.659.723.423	116.795.252	1.542.928.171
30	3.522.249.635	5.205.465.478	1.683.215.844	116.795.252	1.566.420.591
VAN s	26.108.686.664	37.496.135.295	11.387.448.631	4.664.786.915	6.442.774.501
					VAN s
					12,80%
					TIR s
					1,93
					IVAN s