

CORPORACION de FOMENTO	
Depto. Recursos Hidráulicos	
Ofna. Archivo	No. 4

ESTUDIO DEL SECTOR DOMEYKO Y CACHIYUYO

Rolando Rubio Nuñez
Ingeniero Agrónomo Provincial

1728



ESTUDIO DEL SECTOR DOMEYKO Y CACHIYUYO

COPIAPO



COPIAPO, 9 de JULIO de 1947

N° 334

SEÑOR DIRECTOR:

En contestación a su providencia N° 269 del 7.VI.47 acerca de la presentación hecha al Supremo Gobierno por el Sr. Julio Araya Fuentealba, me es grato informarle de lo siguiente, al tenor de lo solicitado en la mencionada Providencia:

Con fecha 25 de Junio p.pdo. me trasladé a Domeyko siendo atendido en aquella localidad por el ingeniero Jefe de la Planta que la Caja de Crédito Minero mantiene en aquel lugar, persona que facilitó al suscrito movilización para reconocer los alrededores.- Posteriormente, después de conseguir movilización particular me trasladé a la vecina localidad de Cachiyuyo, cuyas principales llanadas y wajones vecinos reconocí con el mismo fin.-

SECTOR DOMEYKO.- El caserío y Estación de FF.CC. de este nombre está situado en el término de una quebrada que corre de E. a O. llamada El Algarrobal, la que desemboca frente a una ancha y pedregosa explanada.- Al parecer, tanto el caserío como las instalaciones de la Planta, se encuentran ubicadas dentro de una Comunidad denominada "de Algarrobal" con una cabida de 5.560 Has., Roles de Avalúo N°s 41266, 41267 y 41268; esta Comunidad está comprendida a su vez dentro de otra mayor denominada "Estancia de Torres y Páez" que abarca prácticamente casi toda la parte Sur (en su tramo central) de la Provincia y por cuyos derechos han sostenido juicio el Fisco con numerosos comuneros.- Esta Estancia está bajo el Rol N° 4126 de Freirina con un avalúo de \$ 6.000.000.00.-

LA CAPTACION.- La Caja de Crédito Minero necesitando mayor cantidad de agua para el desarrollo de su Planta en Domeyko y necesidades de su personal, solicitó y obtuvo una merced de agua del Fisco para la obtención de la cual debió efectuar algunas obras de captación de aguas subterráneas en la quebrada mencionada, aproximadamente a 10 o 12 Km. al oriente de la Planta.-

Esta obra consiste en un rasgo hecho a unos 10 u 11 mts. de profundidad en el sentido transversal de la quebrada la que en promedio tiene unos 100 metros de ancho, colocando en el fondo drenes de cemento que desembocan en un colector longitudinal que al conservar una pendiente adecuada menor que la pendiente media de la quebrada en cuestión, sale a la superficie en un lugar no lejano a la captación.- Sobre los drenes de cemento van capas de piedra y arena gruesa lo que facilita el escurrimiento hacia el fondo de las corrientes subterráneas.- El gasto medio del agua captada en los últimos años ha variado considerablemente con la influencia de los años secos y así se consignan los siguientes datos:

1942 - 1944	17 lts/seg.
1945	13 lts/seg.
1947	6 lts/seg.

Con el agua sobrante de los primeros años la Caja de Crédito Minero plantó 50.000 eucaliptus a distancia 2 x 2, los que se encuentran en buenas condiciones de desarrollo, pero afectados últimamente con la sequía y sales.- Al respecto debo anotar que fui consultado por la Administración en el terreno sobre el estado de estas plantas, ya que presentaban ciertos síntomas anormales.- Después de efectuar los reconocimientos del caso, la opinión del suscrito fue la siguiente: los suelos del sector contienen sales en cierta proporción distribuida mas o menos uniformemente en todo el espesor de sus diferentes horizontes, sales que épocas de sequía van subiendo a la superficie con las soluciones del suelo, por capilaridad.- El escaso regadío es insuficiente para contrarrestar la evaporación superficial y la que se verifica a través de los árboles, con lo cual se favorece la formación de una concentración inconveniente de la solución vadosa del suelo y con ella se dificulta la asimilación osmótica con el consiguiente estagnamiento

de la planta y cierto efecto de desecación parcial de los extremos inferiores de muchas hojas.- Este último fenómeno, según teorías existentes, más que a la sequía misma se debería en forma directa a que por los efectos de la transpiración de las hojas se acumulan sobre su superficie ciertas dosis de sales, las que al movilizarse y concentrarse por efecto de los rocíos y fuerza de gravedad en los extremos inferiores de las hojas, causan la "quemazón" o muerte de aquellas partes.-

Las partes más altas y secas de los suelos del bosque, como se bordes de aseQUIAS, altillos, etc., presentaban apreciable acumulación de alcalis blancos los que al paladar parecían ser constituidos principalmente por sulfato de sodio.- La solución del problema es sencilla pero momentáneamente difícil ya que solo se requiere regar abundantemente para disolver aquellas sales que son muy solubles, las que serían arrastradas a grandes profundidades, dada la notable profundidad y permeabilidad del suelo.- Más atrás se anotó la enorme disminución del gasto de la captación, escasez que hace imposible dotar de mayores cantidades al bosque, ya que tienen preferencia lógica las necesidades de la población y de la Planta Minera misma para sus procesos industriales.-

En cuanto al costo de la captación aún cuando no tengo datos precisos sobre él, asciende seguramente sobre \$ 1.000.000.-

SUELOS, AGUAS, CLIMA Y AGRICULTURA DEL SECTOR:- Los suelos, tanto los de la explanada de Domeyko como los de la quebrada misma son aluviones abundantemente pedregosos hasta mucha profundidad, piedras que se encuentran uniformemente repartidas, sirviendo de rellenos algunas arenas, arenillas y limo, éste último en menor proporción.- Desde luego se trata de suelos muy permeables y muy mineralizados pero que muestran excelente fertilidad cuando se les agrega materia orgánica. (Especialmente con los guanos de caprinos que abundan en las majadas de los alrededores), pero que son difíciles de trabajar por la abundancia de la piedra.- Por esta razón en las pequeñas extensiones que los empleados y obreros de la Planta cultivan con horticultura en los alrededores de sus viviendas se han cavado y harneado los suelos hasta una profundidad de 0,25 a 0,30 mts. para eliminar la piedra, operación que es proporcionalmente costosa, para esos suelos, una vez preparados y abundantemente abonados con guano de caprinos, demuestran una buena fertilidad.- Hacia el interior de la quebrada que mantiene su ancho medio de unos 100 mts., los suelos son siempre pedregosos, pero parecen existir menores proporciones de sales en su masa, a lo menos no habían manifestaciones visibles de ellos.- Sin embargo algunas quebradas laterales de escasa hoya hidrográfica, se presentan exentas de piedra, con suelos arenosos, permeables e igualmente profundos.- Antiguamente, hasta los años 1900-1905 se cultivaron apreciables extensiones en el interior de esta quebrada debido a que las aguas eran más abundantes y corrían superficialmente; posteriormente alrededor de 1905 hubo en Atacama copiosas precipitaciones las que provocaron aluviones que cubrieron y rellenaron extensos sectores en dicha quebrada y paralelamente desaparecieron las aguas superficiales las que debieron ser extraídas de norias o piques.- Ultimamente esta situación se ha agravado con la sequía, como se ha indicado más atrás.-

AGUAS.- Las aguas, tanto las de la captación descrita, como la de varios piques que inspeccioné, son de buena calidad.- La profundidad a que se encuentra la napa freática es variable, pues mientras cerca de la Estación de Domeyko está más o menos a 50 mts. en el interior de la quebrada, en la parte superior de la captación, más o menos a 12 Kms. de Domeyko, esta profundidad es sólo de 8 a 10 mts.-

El origen de estas aguas es meteórico y se encuentran influenciadas por la pluviometría del año.- La hoya hidrográfica de la quebrada es considerable pues limita con los cordones precordilleranos que encauzan el Río El Carmen afluente del Río Huasco y cuyas altas crestas acumulan nieves en mayor o menor abundancia, según el año, las que al derretirse e infiltrarse, alimentan las corrientes subterráneas de dicha quebrada.-

CULTIVOS PRACTICADOS.- Aparte del bosque de eucaliptus, se practican los siguientes cultivos: cebollas, acelgas, lechugas, tomates, zapallos, alcachofas, allolotas, maíz, apio, frutillas, fresas, tunas, sandias, melones, duraznos, damascos, vides, naranjos, limoneros, algodón arbóreo, etc., se me informó que se cultivaba té, pero identificada la planta a la que se tenía por tal, resultó ser la misma que hace pocos años se trató de cultivar en Copiapó, Huasco y Ovalle, la que fue clasificada por el Departamento de Genética y Fitotecnia de nuestro Ministerio (Oficio N° 114 del 21.I.42) como una especie de Bidens afin a la Bidens aurea (Ait) Sheff, cuyo uso como sucedáneo del té era desconocido.- En efecto al final de los intentos para elaborar té de esta planta resultaron un fracaso no acusando tefina los análisis, ni sabor análogo sus infusiones.-

En cuanto al algodón arbóreo, este vegeta con vigorosidad, encontrándose en el sector numerosos ejemplares cuyo producto es blanco y abundante.- Esta planta se demuestra rústica, pero se afecta en los años de grandes heladas.-

Este servicio no tiene antecedentes controlados acerca de la producción media por ejemplar en la Provincia, pero según cálculos aproximados hechos a base de observaciones sobre ejemplares aislados adultos en terrenos del Hospital de Copiapó, la cosecha total que debe efectuarse en forma escalonada a través de un largo período, es posible que alcance a 6 u 8 kgr. por ejemplar y por año de fibra y pepas, con posibilidad de aumento en mejores condiciones sanitarias y de cultivo.- La planta sólo es atacada en la región por un pulgón cuyo control no es difícil.-

Es interesante determinar si la calidad obtenida sería suficiente para ser utilizada por la Beneficencia la cual emplea unos 90.000 Kgr. al año en usos sanitarios, sin contar con las adquisiciones de las Boticas y para otros usos.-

En esta oficina no existen antecedentes sobre cultivo de algodón herbáceo en la Provincia.-

CLIMA.- No hay datos climatéricos controlados en este sector, pero su distancia al mar (unos 75 Km.) debe asignarle un clima semejante al tramo intermedio del valle de Huasco, pero, seguramente con menor humedad atmosférica por ausencia de Río.-

Los datos controlados más cercanos sobre clima son los registrados en la Estación Experimental de Huasco (Frutícola).-

Estos datos son los siguientes:

M	Enero	Fbro.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
<u>H U M E D A D R E L A T I V A</u>													
Máxima	98	98	100	100	100	100	100	100	100	99	98	95	100
Mínima	23	22	31	23	12	13	19	19	14	19	23	14	12
Media	67	69	72	70	70	72	74	73	67	73	65	67	70
<u>T E M P E R A T U R A S</u>													
Media	19,3	18,8	17,2	15,6	13,9	11,1	11,7	11,7	13,5	14,5	16,5	17,7	15,1
Máx.abs.	32,2	33,3	31,0	28,2	34,0	29,6	29,0	28,3	29,8	31,5	31,5	31,2	34,0
Mín.abs.	8,5	10,0	7,4	4,0	1,6	0,0	1,3	1,0	2,5	5,0	7,0	8,0	0,0
<u>D I A S D E S P E J A D O S (MEDIAS)</u>													
	15	15	15	16	17	12	12	14	12	13	15	17	173
<u>D I A S N U E L A D O S (MEDIAS)</u>													
	0,2	-	1	1	2	3	5	4	1	2	-	-	19,2
<u>V I E N T O D O M I N A N T E S N O R W E S T E</u>													
	NW"	NW"	NW"	NW"	NW1	NW1	NW1	NW1	NW2	NW2	NW2	NW2	

En cuanto a la pluvimetría, se sabe que ella varía en aumento de Norte a Sur de la Provincia y de O a E. por lo que las mayores precipitaciones corresponden al Sur de la provincia y en las regiones cordalleras.- En los últimos seis años se han registrado por Servicios del Ministerio de Agricultura en Copiapó y Vallenar, las siguientes precipitaciones:

AÑOS	MM. COPIAPO	VALLENAR
1941.....	37,8	130,5
1942.....	57,1	101,6
1943.....	33,8	67,0
1944.....	45,7	75,8
1945.....	0,0	5,1
1946.....	32,8	41,8

Al sector Domeyko le corresponderían los datos registrados en ValLENAR más un aumento, pues se encuentra a 50 Km. al Sur.-

SECTOR CACHIYUYO.- Este sector tiene suelos semejantes a los de Domeyko, menos pedregoso en el asiento de las quebradas o explanadas bajas y sin piedras y con suelos de suelta consistencia, en los suaves planos inclinados que miran a los bajos.- El eje principal de este valle corre de S. a N. y no cuenta con protección de altos cerros sino de colinas de poca pendiente.- Sin embargo su clima es benigno, pues a pesar de las heladas reinantes en gran parte de la provincia y época del año, durante la visita practicada al sector encontré los cultivos de tomates con escasos signos de perjuicios por esta causa.-

Los cultivos que se realizan son los mismos enunciados para el sector Domeyko.-

Las napas freáticas presentan aquí un fenómeno diferente: contra lo que corrientemente pudiera pensarse, esas napas o manatales subterráneos están a menor altura en los planos inclinados que en el bajo mismo.- Frente a la Estación Cachiuyuyo hacia el bajo existe un pique en que el agua está actualmente a 30 mts. de profundidad, pero que en años de lluvias me informaron que el nivel llegaba a 16 mts. de superficie; en cambio a unos 2 Km. al Sur de dicho punto y en un plano inclinado superior, el agua está a 2 ó 3 mts. de profundidad.- Hay que hacer notar sin embargo que las napas más superficiales son pobres y más bien se limitan a ciertas corrientes subterráneas que van deslizándose a los planos bajos; en cambio las napas de éstos últimos aunque profundas, son más abundantes, pero su riqueza está íntimamente ligada a la hoya hidrográfica del sector que se considere.-

En el lugar citado, unos 2 Km. al Sur de la Estación de FF.CC. algunos agricultores practicaron 4 pequeñas captaciones rústicas o socavones para aprovechar esas vertientes de agua.- De ellas sólo tres dieron resultado.- Se trata de perforaciones de 1 x 1 m. que se internan en la ladera en forma horizontal hasta unos 10 ó 12 m.- En la boca practican un pretil que permite acumular agua hasta unos 60 cms., altura que alcanzan después de 1 a 2 días, con lo que puede apreciarse su escaso rendimiento.- Hay también algunos piques rústicos en este sector que dan mayores rendimientos aún cuando hay notables desigualdades entre ellos.-

APRECIACION GENERAL:- Los factores clima y suelo en Atacama son muy variados, por lo que resulta aventurado generalizar para la considerable superficie de esta provincia, sobre base de observaciones en limitados sectores.- Dentro de los mismos valles regados tenemos cambios radicales en los factores clima y suelo, muchas veces en pocos kilometros de distancia, lo que repercute notablemente en los factores precosidad, maduración temprana, aptitud para especies y aún variados frutales, etc.- Con mayor razón estos cambios y desigualdades se acentúan en sectores abiertos y dilatados.-

Sin duda los casos particulares descritos más atrás cuentan con posibilidades si el agua subterránea es suficiente, pero no podemos perder de vista el delicado factor de la irregularidad de las napas que por su procedencia meteórica necesariamente se ven afectadas en los años secos.- Hemos visto lo que sucede con el bosque de eucaliptus de Domeyko en la que la disminución del riego no solamente extraña un peligro por sí mismo, sino que se agrava por la concentración de sales en los horizontes de nutrición de las plantas.-

Las diferentes especies de vegetales tienen diversas resistencias a la presencia de sales y en general las especies autóctonas, herbáceas, arbustivas y forestales, presentan una adaptación admirable a las contingencias anotadas.- También otras plantas introducidas como el pimiento y el algodónero, etc., resisten igualmente.-

La explotación agrícola de cultivos anuales tienen mayor margen de seguridad frente a estas contingencias y son susceptibles a aumentarse considerablemente en los años favorables cuando la pluviometría y abundancia de las napas subterráneas permitan su desarrollo.-

Los actuales explotantes de la escasa agricultura en estos sectores que a veces son más mineros que agricultores o son simplemente dueños de majadas de caprinos, emplean rudimentarios sistemas de extracción de aguas para regadío.-

Muchos de ellos tienen verdadero interés en adquirir modernas bombas y motores para ampliar sus explotaciones, hoy día sacrificadas y costosas, y sin lugar a dudas con tales mejoras obtendrían a corto plazo un apreciable incremento de la producción.- En estos casos la acción controlada del Estado con créditos oportunos especiales y ayuda técnica sostenida, contribuiría eficazmente a la paulatina expansión agrícola de los sectores semi-desérticos, contando para el buen éxito futuro con la experiencia, tesón y resistencia de esta gente aclimatada ya al medio ambiente.- Operar en grande escala sin mayores antecedentes y con elementos poco experimentados, será correr un albur peligroso.-

ALGUNAS OBSERVACIONES ACERCA DEL REGADÍO EN ATACAMA.- Sin restarle importancia a la posibilidad de abrir al cultivo suelos hoy día semi-desérticos, resulta paradójico considerar de pronto tal avance, cuando dentro de los valles regados mismos donde existe una agricultura organizada no se aprovechan debidamente los recursos naturales para mitigar estas periódicas calamidades que significa la sequía.-

El actual Tranque Lautaro y los que puedan construirse en el futuro no constituyen una garantía de solución adecuada contra los períodos de años secos.- Un somero cálculo del promedio de la tasa de riego usual en Copiapó, hectáreaaje bajo cultivo en el valle y capacidad del Embalse Lautaro, (10.000 m³. Há/año, 8 a 9 mil Há. y 38.000.000 de m³. respectivamente) revela su pobre valor como reserva, pero que es muy importante como regularizador dentro del año agrícola, acumulando las aguas de los períodos de pocas necesidades para los de mayores.-

El agua superficial que corre por el lecho del río llamada también agua de cordillera, no es el único recurso de regadío: Tan importante como él es el agua subterránea que avanza hacia la costa aflorando y consumiéndose en numerosísimos puntos.-

Es del común conocimiento local que aún cuando se intercepte totalmente el río, renace en ciertos sectores aguas abajo con abundancia semejante.-

Es que el río no es un simple cauce superficial, sino un verdadero drenaje no sólo del valle principal mismo, sino de las numerosas quebradas que desembocan en él, las que, aparentemente secas en su superficie, aportan en mayor o menor escala según las superficies de sus hoyas hidrográficas, sus corrientes subterráneas.- Asevera este aserto el hecho de que aún cuando el Tranque cierre totalmente sus compuertas, el río vuelve a formarse desde unos pocos kilómetros aguas abajo.-

Estas aguas subterráneas se desperdician inexplicablemente y no por ignorancia o falta de experiencia documentadas: Un fundo cercano a la ciudad de Copiapó desde hace años extrae aguas de un pique cercano al lecho del río, 6 pulgadas a 10 metros de profundidad, durante 10 horas diarias, abasteciendo una superficie de unas 20 a 25 Há. de chacarería y cultivos hortícolas, sin que la reserva subterránea parezca afectarse.- (Hacienda Toledo).-

ESTUDIO SOBRE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN ATACAMA:- No existen antecedentes en esta oficina sobre estudios oficiales que se hayan realizado sobre napas subterráneas en la Provincia.-

Un estudio particular de origen más o menos reciente fue el efectuado en 1946 por un especialista, D. Luis Heims Foissac que realizó también por aquella misma época otro similar en la Provincia de Antofagasta, por cuenta del Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia.- Ignora el suscrito por cuenta de quien se realizaron estos estudios en Atacama.-

El citado especialista extranjero que ya abandonó el país concretó sus reconocimientos a las llanuras comprendidas entre los valles de Copiapó y Vallanar, sector denominado Travesía.-



En este estudio se reconocieron las hoyas hidrográficas de las quebradas secas denominadas Totoral, de Díaz, Chuschampi, El Algarrobal y otras.- De todas ellas, la última resultó ser la más importante por presentar condiciones más favorables en cuanto a posibilidades de agua subterránea surgentes.- Las otras, aún cuando no se descarta enteramente la posibilidad de que también las tengan, en todo caso su magnitud sería de menor importancia porque su hoya es cortada por la hoya hidrográfica del río Copiapó que desvía las corrientes hacia aquel valle.- En cambio la hoya de la quebrada el Algarrobal y sus tributarias nacen al pie de la cordillera de Vaca Seca, Chiflón y Placetón, con alturas de 4.300 m. en la zona intermedia de los nacimientos de los ríos Huasco y Copiapó, con grandes posibilidades de escapes subterráneos de aguas que se irían escurriendo hacia la quebrada citada.-

Después de detallar numerosos reconocimientos, especialmente en los piques existentes en diferentes sectores resume en un cuadro diversos factores interesantes como cotas sobre el nivel del mar, profundidades actuales de cada pique, niveles artesianos; profundidades máximas que se deberán alcanzar en cada pique actual para obtener un mayor rendimiento de la primera napa acuifera; profundidades de perforación necesarias para alcanzar la segunda napa; alturas de surgencias sobre el suelo circundante; y espesor de la segunda napa acuifera.-

Como dato ilustrativo se anota a continuación el cuadro referido:

CUADRO COMPARATIVO DE LOS PIQUES

Cotas en metros S.N.D.M.....							
Profundidades alcanzadas en cada pique.....							:
Niveles artesianos.....							:
Profundidades de mayor rendimiento 1ª napa							:
Profundidades de perforación							:
Alturas de surgencias.....							:
Espesor de la segunda napa							:
Afloramiento de Chancoquín ...	12,0	7,0	100,00	0,0	0,0	0,0	735,00
Pique Donque	46,0	0,0	138,00	40,0	10,0	38,00	720,00
Pique de las Higueras.....	16,0	0,0	203,00	43,0	15,0	35,00	685,00
Pique Estación V. Algarrobal...	20,0	0,0	236,00	53,0	11,0	34,00	560,00
Pique la Jaula	20,0	0,0	215,00	31,0	14,0	32,00	560,00
Pique Planta Juan Chepi.....	15,0	7,0	115,00	56,0	10,0	31,00	420,00
Pique Claudio Chelmes	20,0	12,0	110,00	54,00	12,0	28,00	415,00
Pique Est. El Algarrobal	25,0	12,0	126,00	47,0	14,0	26,00	410,00
Pique Milla XV	15,0	14,0	65,00	59,0	16,0	38,00	345,00
Afloramiento Quinta Yerba Buena	11,0	7,0	65,00	0,0	00,0	0,00	300,00

De lo que precede, resulta que hay posibilidades de Aguas surgentes en los piques: Planta de Juan Chepi - de Claudio Chelmes - Estación El Algarrobal - de Milla XV - Quinta Bellavista y de Quinta Yerba Buena y otros.-

CONCLUSIONES.- Vistos los antecedentes expuestos, puede resumirse la situación en los siguientes puntos:

- 1°.- Hacen falta mayores estudios por especialistas en el ramo sobre localización de aguas subterráneas utilizables en agricultura, pues los antecedentes actuales no son suficientes, salvo en determinados sectores.-
- 2°.- Empezar un plan racional de perforaciones basado en los estudios anteriores.-
- 3°.- Estimular y ayudar a las iniciativas particulares que se interesen por la expansión agrícola mediante el aprovechamiento de aguas subterráneas tanto en los sectores regados que sufren las alternativas de las sequías, como en sectores desérticos de porvenir.-
- 4°.- Experimentación de cultivos exóticos que pudieran introducirse en la zona.-

AL SR. DIRECTOR DE
PROPAGANDA AGRICOLA
Don Luis Barshens H.

Es todo cuanto puedo informarle sobre la materia.-

Hay firma
ROLANDO RUBIO NUÑEZ
Ing° Agrónomo Provincial

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE