

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
II REGION

*Informe
Técnico
Complementario
Dic. 1996.*

INFORME TECNICO COMPLEMENTARIO

REF.: Expediente NR-II-1389
COMUNIDAD ATACAMEÑA DE SOCAIRE

1.-INTRODUCCION:

Por Oficio Ord. D.G.A. II N° 094 del 15.02.96 este Servicio Regional remitió en primera instancia este expediente de Regularización al Segundo Juzgado de Letras de El Loa Calama, a objeto se procediera a la inscripción de aguas superficiales y corrientes a extraer de dos cauces denominados Quebrada Socaire y Vertiente Quepe, adjuntando un informe técnico no del todo completo.

Por Oficio N° 334 del 03.10.96 del Segundo Juzgado de Letras de El Loa Calama se nos consulta por esta causa rolada con el N° 4068-96 a objeto remitamos un nuevo informe que complemente al ya enviado.

El Director Regional que suscribe sugerirá al Sr. Juez del Segundo Juzgado de Letras de El Loa Calama el tipo de derecho de aprovechamiento que debiera inscribirse a objeto de que si así lo estima ordene la inscripción que por Ley correspondería.

2.-VISITA TECNICA:

Por las razones que se plantean en el numeral 3 este Servicio Regional concluyó que una nueva visita a terreno no era necesaria.

3.-DISPONIBILIDAD DEL RECURSO:

De los antecedentes que ha presentado la CONADI, representante de la Comunidad que solicita estos derechos, más los que ha analizado esta Oficina Regional se deduce que la petición trata por un lado de **Vertiente**, cuyo comportamiento es muy regular a lo largo del año, por lo que la disponibilidad real de este tipo de fuente se puede calcular como un promedio de las distintas mediciones hechas y por otro lado trata de la **Quebrada Socaire** para el cual la D.G.A. cuenta con una estadística fluviométrica de la estación fluviométrica Socaire en Cuno, capaz de entregar fehacientemente el caudal existente en dicha fuente.

Para el caso particular de la Vertiente Quepe este Servicio Regional debe advertir lo siguiente:

Antes de dictar fallo respecto de la constitución de este derecho de aprovechamiento de aguas superficiales en favor de la Comunidad Atacameña de Socaire se debe tener como información que con fecha 26.10.89 el Sr. INOCENCIO RAMOS RAMOS por sí y en representación de 5 comuneros más ha presentado ante la Dirección General de Aguas una solicitud de derecho de aprovechamiento de aguas superficiales y corrientes en la Quebrada de Quepe que para este caso resulta ser la misma Vertiente Quepe, expediente rolado como ND-II-480

De lo anterior se concluye que existen 2 solicitudes en trámite para una misma fuente. En este caso prevalecería un expediente de Regularización frente a una solicitud de derecho de aprovechamiento por cuanto la primera se trata de un uso inmemorial y la segunda de un permiso para hacer uso de las aguas.

Por lo anteriormente expuesto se solicita que se tenga sumo cuidado con el trámite final de esta solicitud en lo que respecta a la Vertiente Quepe a objeto que no exista duplicidad de inscripción de una misma fuente de recurso hídrico

Además para el caso de la Quebrada de Socaire esta Dirección General informa que ha otorgado un derecho de aprovechamiento a la Prelatura de Calama bajo Resolución D.G.A. N° 273 del 07.07.87 que asciende a 20 l/s en dicha fuente la cual debe ser respetada por la Comunidad Atacameña de Socaire.

4.-CONCLUSION:

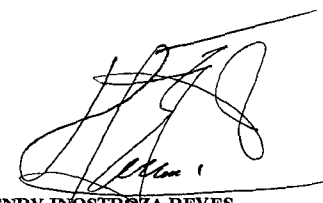
De acuerdo a lo anteriormente expuesto se establece que la solicitud de la Comunidad Atacameña de Solor cumpliría con lo estipulado en el artículo 2° transitorio se concluye que los derechos a regularizar tienen las siguientes características:

REGULARIZACION 1

Alveo	Quebrada Socaire
Naturaleza de las aguas	Superficiales y Corrientes
Caudal	130 l/s
Captación	Coordenadas U.T.M 7.388.150 m. Norte 617.500 m. Este
Tipo de derecho	Consuntivo, permanente y continuo

REGULARIZACION 2

Alveo	Vertiente Quepe
Naturaleza de las aguas	Superficiales y Corrientes
Caudal	5 l/s
Captación	Coordenadas U.T.M 7.393.080 m. Norte 614.760 m. Este
Tipo de derecho	Consuntivo, permanente y continuo



HENRY INOSTROZA REYES
INGENIERO CIVIL

ANTOFAGASTA, DICIEMBRE DE 1996.

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION REGIONAL DE AGUAS
II REGION

INFORME TECNICO
de
VISITA INSPECTIVA

SOLICITUD DE REGULARIZACION DE DERECHOS DE APROVECHAMIENTO
COMUNIDAD ATACAMEÑA DE SOCAIRE
EXPEDIENTE NR-II-1389

Elaborado por

Victorino Araya Moya
Ingeniero Civil

Avda. Los Industriales Nº 7890
Fono - Fax Nº 231034
Barrio Industrial
Casilla nº 292
Antofagasta

1.- ANTECEDENTES DE LA SOLICITUD (Expediente NR-II-1389)

El Señor Raimundo Plaza Plaza, en representación de la COMUNIDAD ATACAMEÑA DE SOCAIRE, ha solicitado la regularización de dos derechos de aprovechamiento, conforme al Art. 2º transitorio del Código de Aguas, en fuentes ubicadas en la Comuna de San Pedro de Atacama, Provincia de El Loa, II Región, en las coordenadas UTM y por los caudales que se indican a continuación :

Nº	FUENTE (NOMBRE)	UBICACION COORDENADAS U.T.M.		CAUDAL (l/s)
		NORTE (m)	ESTE (m)	
01	B.T. Socaire	7.388.150	617.500	210,0
02	Vert. Quepe	7.393.080	614.760	5,0
Caudal Total				215,0

2.- PUBLICACIONES

La solicitud fue ingresada en la Gobernación Provincial de El Loa el día 4 de Octubre de 1995, practicándose las publicaciones del extracto de la solicitud, en tiempo y forma, según lo dispuesto en los Art. 131 y 141 del Código de Aguas, en los periódicos y fechas que se indican a continuación :

NOMBRE del PERIODICO	FECHA DE PUBLICACION
Diario Oficial	02.11.1995
La Nación de Santiago	02.11.1995
El Mercurio de Calama	02.11.1995

3.- OPOSICIONES A LA SOLICITUD

Dentro del plazo legal, no se dedujeron oposiciones a esta solicitud, de acuerdo a lo que se entiende del Ord. Nº 755 de fecha 28 de Diciembre de 1995, enviado por el Sr. Gobernador Provincial de El Loa.

4.- VISITA TECNICA

Durante los días 20 a 23 de Noviembre de 1995, el suscrito efectuó las visitas técnico inspectivas en terreno, destinadas a : verificar la existencia de la fuente solicitada, verificar las coordenadas UTM de ubicación y evaluar el flujo de agua solicitado, constatándose lo siguiente :

4.1.- Existencia y ubicación del recurso

Se verificó visualmente la existencia del recurso solicitado. En cuanto a la ubicación de las fuentes, utilizando posicionador satelital GPS se corroboraron las coordenadas UTM entregadas, detectándose errores de más menos 21 m que resultan insignificantes y por lo tanto tolerables¹.

4.2.- Evaluación de los flujos

Dada la naturaleza en que se presentaron las fuentes involucradas en esta solicitud, en que afortunadamente siempre se pudo contar con canaletta (natural) de aforo aguas abajo del nacimiento, se determinó la pendiente del canal (J) y la geometría de la sección rectangular (h y B), con lo que se puede evaluar el caudal con la ecuación de Manning que se expresa matemáticamente de la siguiente forma :

$$Q = \frac{A * R^{2/3} * J^{1/2}}{n}$$

en que, para el caso de canales rectangulares, se tiene

A = Area hidráulica de escurrimiento = B * h

R = Radio hidráulico del canal = (B * h)/(B + 2*h)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning (según tabla)

Con la medición de pendiente y geometría de la sección de aforo, se procedieron a recalcular los aforos, obteniéndose que los recursos exceden levemente lo solicitado, tal como se muestra en el ANEXO. En todo caso, y complementando lo anterior, debe tenerse en cuenta que la época en que se efectuaron estos aforos (Noviembre) corresponde a una época de baja recarga (antes del Invierno Boliviano) en donde las fuentes no muestran su potencial, como ocurre en los meses de Marzo, Abril y Mayo.

4.3.- Singularidades de la visita

En ambos casos se pudo corroborar la existencia de obras de captación de antigua data y de sistemas de irrigación agrícola de origen inmemorial, basados en estructuras de terrazas, canales en piedras, etc..

¹ Debe mencionarse que los equipos GPS tradicionales tienen precisiones del orden de más menos 50 m.

Las aguas de la vertiente Quepe, son utilizadas por un grupo de cuatro familias, encabezadas por Don Inocencio Ramos Ramos, todas pertenecientes a la comunidad solicitante.

Por consiguiente, es fácil percibir que en ambas fuentes solicitadas para regularizar, se cumple con lo establecido en el Art. 2º transitorio del Código de Aguas.

5.- DIFROL

Por oficio Ord. RREE(DIFROL)Nº F- 204 del 22 de Enero de 1996, la Dirección de Fronteras y Límites del Estado (DIFROL) otorgó la autorización a que se refiere el Art. 5º del DFL Nº 83 de 1979, del Ministerio de Relaciones exteriores.

6.- CONCLUSIONES

De acuerdo con todo lo expuesto, se puede concluir que la solicitud de regularización de derechos de aprovechamiento presentada por la COMUNIDAD ATACAMEÑA DE SOCAIRE, cumple con todos los requisitos del art. 2º transitorio del Código de Aguas y, por ende, los derechos factibles de regularizar son los mismo que se han solicitado, y que tienen las siguientes características :

Alveo	:	B.T. Socaire
Naturaleza de las Aguas	:	Superficiales y corrientes
Caudal	:	210 litros por segundo
Lugar de captación	:	UTM 7.388.150 m Norte y 617.500 m Este
Tipo de derecho	:	Consuntivo, ejercicio permanente y continuo

Alveo	:	Vertiente Quepe
Naturaleza de las Aguas	:	Superficiales y corrientes
Caudal	:	5 litros por segundo
Lugar de captación	:	UTM 7.393.080 m Norte y 614.760 m Este
Tipo de derecho	:	Consuntivo, ejercicio permanente y continuo

Por otra parte, es bueno destacar que el suscrito constató que la antigüedad de las obras de piedra que se encontraron en la mayoría de las fuentes, así como las obras rústicas de riego (terrazas), a mi parecer, acreditan un uso inmemorial del recurso, más que suficiente para que sobre los usuarios (COMUNIDAD ATACAMEÑA DE SOCAIRE) hagan valer las disposiciones del Art. 2º transitorio del Código de Aguas, que les permite regularizar e inscribir a su favor derechos de aprovechamiento imperfecto, pero de uso y ejercicio ancestral.

Finalmente, es dable señalar que en todos los casos anteriores y dado el uso ancestral de los derechos solicitados regularizar, de acuerdo al Art. 3º transitorio de la Ley N º 19.253 (Ley Indígena) la Dirección General de Aguas (DGA) y la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI) deben celebrar un Convenio para su protección, restablecimiento y constitución, el que hoy se encuentra en etapa de concreción.



Victorino Araya Moya
Ingeniero Civil
Director Regional(S) DGA
II REGION

Antofagasta, Febrero de 1996.-

BASES DE CALCULO HIDRAULICO PARA AFOROS =

SE PRESENTA AHORA UN LISTADO DE CRITERIOS Y/O HIPOTESIS RELACIONADAS CON LOS CALCULOS HIDRAULICOS DE LOS AFOROS Y LAS METODOLOGIAS, UTILIZADAS EN TERRENO, DURANTE LAS VISITAS INSPECTIVAS.

- TODOS LOS AFOROS REALIZADOS SE HICIERON EN REGIMEN DE ESCURRIMIENTO DE "CONTORNO ABIERTO", CON FLUJO TIPO TURBULENTO, EN DONDE ES VÁLIDA COMO ECUACIÓN DE RESISTENCIA AL FLUJO, LA PROPUESTA POR MANNING:

$$Q = \frac{A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot J^{\frac{1}{2}}}{n} \quad \text{o} \quad V = C \sqrt{R \cdot J} \quad (*)$$

DONDE:

Q = CAUDAL DE ESCURRIMIENTO (m^3/s)

A = AREA HIDRAULICA DE ESCURRIMIENTO (m^2)

R = RADIO HIDRAULICO DE LA SECCION (m) = A/P

P = PERIMETRO HUMEDO DEL CANAL (m)

J = GRADIENTE HIDRAULICA DEL ESCURRIMIENTO (m/m)

n = COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL PERIMETRO HUMEDO (-)

C = COEFICIENTE DE RESISTENCIA AL ESCURRIMIENTO = $\frac{R^{1/6}}{n}$

- EN TODOS LOS CASOS SE ASUMIRÁ UNA SECCION RECTANGULAR DE AFORO, TAL QUE:

$$A = b \times h$$

$$P = b + 2 \times h$$

b = ANCHO DEL CANAL (m)

h = ALTURA DE ESCURRIMIENTO (m)

(*) LA CONDICION DE FLUJO TURBULENTO IMPLICA ASIMÁS QUE: $\frac{4 \cdot R \cdot V}{\nu} > 600$

DONDE $\nu = 0,00001 m^2/s$: VISCOSIDAD CINEMATICA DEL AGUA A $20^\circ C$.

- SE ASUME QUE EL ESCURRIMIENTO EN LAS FUENTES AFORADAS ES DE RÉGIMEN NORMAL, TAL QUE $J = i$, DONDE:

i = PENDIENTE DEL PISO DEL CANAL (m/m)

Y CONSECUENTEMENTE, LA ALTURA DE ESCURRIMIENTO ES CONSTANTE, DENOMINADA ALTURA NORMAL (h_n) LA QUE SE OBTIENE A PARTIR DE LAS ECUACIONES DE MANNING ANTES SEÑALADAS.

- LA FUENTE TENDRÁ RÉGIMEN TRANQUILO O DE RÍO, SI: $h_n > h_c$ O ESCURRIMIENTO DE TORRENTE SI OCURRE LO CONTRARIO, DONDE

$$h_c = 0,467 \left(\frac{Q}{b} \right)^{2/3} : \text{ALTURA CRÍTICA DE ESCURRIMIENTO EN CANAL RECTANGULAR}$$

- TODOS LOS AFOROS SE REALIZAN EN TRAMOS RECTOS DE CANAL, FUERA DE ZONAS INFLUENCIADAS POR CURVAS HORIZONTALES Y/O VERTICALES; Y FUERA DE ZONAS DE RESOLTO CUANDO SE AFORO FUERA O DESPUÉS DE COMPUERTAS.

- EN CUANTO AL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING " n ", SE EMPLEARÁ LA TABLA SIGUIENTE.

Tabla	Valores del coeficiente n
Naturaleza de las paredes	n
Mampostería de piedra bruta	0,020
Mampostería de piedras rectangulares	0,017
Mampostería de ladrillos, sin revestido	0,015
Mampostería de ladrillos, revestida	0,012
Canales de concreto, terminación ordinaria	0,014
Canales de concreto, con revestimiento liso	0,012
Canales con revestimiento muy liso	0,010
Canales de tierra en buenas condiciones	0,025
Canales de tierra, con plantas acuáticas	0,035
Canales irregulares y mal conservados	0,040
Conductos de madera cepillada	0,011
Barro (vitrificado)	0,013
Tubos de acero soldado	0,011
Tubos de Concreto	0,013
Tubos de fierro fundido	0,012
Tubos de asbesto-cemento	0,011

- PARA TODOS LOS AFOROS SE ASUME QUE LA VELOCIDAD SUPERFICIAL DEL FLUJO CORRESPONDE AL 80% DE LA VELOCIDAD MEDIA :

$$V_{media} = \frac{V_{superf}}{0,8}$$

- PARA EVALUAR EL CAUDAL DE AFORO, EN BASE A LA VELOCIDAD MEDIO, SE UTILIZA LA ECUACION FUNDAMENTAL :

$$Q = V_{media} * A$$

DE LO CONTRARIO, Y PARA VALORAR LA CAPACIDAD MÁXIMA DE PORTEO SE TIENE QUE :

$$Q_{max} = 0,385 * b * \sqrt{2g} * h^{2/3}$$

AFOROS FLUVIOMETRICOS COMUNIDAD ATACAMENA DE SOCAYRE

FUENTE (NOMBRE)	B(m)	h(m)	A(m ²)	P(m)	R(m)	J(m/m)	n(-)	Q(m ³ /s)	Q(L/s)
B.T. SOCAYRE	0,92	0,21	0,133	1,24	0,141	0,3%	0,014	0,2395	239,5
VERT. QUEPE	0,37	0,10	0,037	0,57	0,063	0,03%	0,014	0,0074	7,4

EN AMBOS CASOS EL CAUDAL SOLICITADO ES SUPERADO POR EL AFORADO