

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

## INFORME TECNICO COMPLEMENTARIO

REF.: Expediente NR-II-1375  
**COMUNIDAD ATACAMEÑA QUECHUA DE OLLAGÜE**

### 1.-INTRODUCCION:

Por Oficio Ord. D.G.A. II N° 085 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 catorce cauces cuales son: Quebrada Amincha, Quebrada del Inca, Vertiente de Cohasa, Vertiente de Coska, Vertiente Carcote, Vertiente Alconcha, Vertiente Ascotán, Vertiente Cuchicha, Vertiente Ojo Caliente, Vertiente Sapunta, Río Chela, Río Chaihuri, Río Casicsa y Río Blanco, adjuntando un informe técnico no del todo completo.

Por Oficio N° 248 del 22.10.97 del Segundo Juzgado de Letras de El Loa Calama se nos consulta por esta causa rolada con el N° 4059-96 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:

Con fecha 11.11.97 se realizó una segunda visita al lugar, en conjunto con el Abogado de la Conadi II Región Sr. Diego Sotomayor, a objeto de comprobar que los catorce puntos de captación existen y están acordes a las coordenadas dadas por la peticionaria, y además verificar el uso efectivo que se le ha dado al recurso en su correspondientes puntos de captaciones y no incurrir en el error de inscribir más agua de la que realmente existe.

Cabe hacer presente que en el expediente NR-II-996, Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia FCAB regularizó aguas de la Quebrada de Amincha por un caudal de 18.25 l/s el cual se encuentra inscrito en el Conservador de Bienes Raíces de Calama a fojas 47 vta N° 45 del año 1995. Esta inscripción está en directa relación con la petición hecha en este expediente NR-II-1375, en lo que se refiere a esta Quebrada Amincha solicitada por la Comunidad Atacameña Quechua de Ollagüe.

Déjase constancia además que el 03.05.89 Codelco Chile División Chuquicamata solicitó entre otras vertientes la conocida como "Ojos de Ascotán" la que coincide con la Vertiente Ascotán también solicitada por la Comunidad Atacameña Quechua de Ollagüe. Por oficio Ord. DGA N° 389 del 22.10.93 esta Dirección Regional propuso la constitución de derecho de aprovechamiento de la vertiente aludida por un caudal equivalente a 6.99 l/s que es el caudal máximo que da dicha vertiente, este expediente rolado como ND-II-361 aún se encuentra en trámite por razones de carácter Medioambientalista.

### 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 en un caso de **Vertientes**, 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, además de ello tanto los ríos como las quebradas tienen un comportamiento bastante parecido a lo que son las vertientes sobre todo considerando su baja disponibilidad.

Para el caso de las cuatro Quebradas involucradas en la solicitud podemos plantear el siguiente razonamiento:

#### 1 ) Quebrada Amincha:

Se aforó en terreno 15 l/s y de acuerdo a lo planteado en el punto 2 párrafo segundo de este Informe la disponibilidad de esta Quebrada es menor al caudal legalmente inscrito por FCAB por lo cual **NO ES POSIBLE ACCEDER** a la solicitud de la Comunidad. Cabe hacer presente que esta quebrada también sería usada por el Sr. Rodrigo Carrasco de acuerdo a lo indicado en el Informe Técnico de esta Dirección Regional que se adjuntó para la regularización de FCAB ( se incluye en este informe una copia del mismo ).

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

#### 2 ) Quebrada del Inca:

Se aforó en terreno cerca de 1 l/s por lo tanto la disponibilidad de esta Quebrada es exclusivamente para **PASTOREO Y AGRICULTURA** dejando de manifiesto que se regulariza el 100 % de las aguas existentes

#### 3 ) Quebrada Cohasa:

La disponibilidad de esta Quebrada es exclusivamente para **PASTOREO** dejando de manifiesto que se regulariza el 100 % de las aguas existentes, esto es, 1 l/s.

#### 4 ) Quebrada Coska:

La disponibilidad de esta Quebrada es exclusivamente para **PASTOREO** dejando de manifiesto que se regulariza el 100 % de las aguas existentes, esto es, 3 l/s.

Para el caso de las seis Vertientes involucradas en la solicitud podemos plantear el siguiente razonamiento:

#### 5 ) Vertiente de Carcote:

Se aforó en terreno 1 l/s y se verificó que existen sólo vestigios de Pastoreo. Se concluye que se dará lugar a la regularización en los términos de uso exclusivo de **PASTOREO**, esto es, 1 l/s.

**6 ) Vertiente Alconcha:**

La disponibilidad de esta Vertiente es exclusivamente para PASTOREO dejando de manifiesto que se regulariza el 100 % de las aguas existentes, esto es, 1 l/s.

**7 ) Vertiente Ascotán:**

Se aforó en terreno 7 l/s y se verificó que no existe ni vestigios de Pastoreo ni de Agricultura. Por lo expuesto en el punto 2 párrafo tercero de este Informe NO ES POSIBLE ACCEDER a la solicitud de la Comunidad.

**Por lo anteriormente expuesto se solicita que se tenga sumo cuidado con el trámite final de esta parte de la solicitud a objeto que no exista duplicidad de inscripción de una misma fuente de recurso hídrico, en el caso de accederse a la solicitud de Codelco Chile División Chuquicamata expediente administrativo ND-II-361 ( se adjunta Oficio Ord. DGA II N° 389 del 22.10.93 )**

**8 ) Vertiente Cuchicha:**

La disponibilidad de esta Vertiente es exclusivamente para PASTOREO. Se concluye que se dará lugar a la regularización en los términos de uso exclusivo de Pastoreo, esto es, 5 l/s.

**9 ) Vertiente Ojo Caliente:**

La disponibilidad de esta Vertiente es exclusivamente para PASTOREO. Se concluye que se dará lugar a la regularización en los términos de uso exclusivo de Pastoreo, esto es, 5 l/s.

**10 ) Vertiente Sapunta:**

La disponibilidad de esta Vertiente es exclusivamente para PASTOREO. Se concluye que se dará lugar a la regularización en los términos de uso exclusivo de Pastoreo, esto es, 5 l/s.

Para el caso de los cuatro Ríos involucrados en la solicitud podemos plantear el siguiente razonamiento:

**11 ) Río Chela:**

Se aforó en terreno 14 l/s y se verificó que existen de orden de 3 Hás que se riegan, además existen vestigios de Pastoreo. Cabe hacer presente que este río es afluente directo del río Loa en su nacimiento y por ende no es posible regularizar la totalidad de las aguas. Se concluye que se dará lugar a la regularización en los términos de uso efectivo de caudal, esto es, 7 l/s.

**12 ) Río Chaihuiri:**

Se aforó en terreno 49 l/s y se verificó que sólo es posible en ese sector con cierta dificultad el Pastoreo. Cabe hacer presente que este río es afluente, en conjunto con el río Chela, del río Loa en su nacimiento y por ende no es posible regularizar la totalidad de las aguas. Se concluye que se dará lugar a la regularización en los términos de uso exclusivo de PASTOREO, esto es, 4 l/s.

**13 ) Río Casicsa:**

Se aforó en terreno del orden de 1 l/s y se verificó que sólo es posible en ese sector en forma bastante dificultosa el Pastoreo. Se concluye que se dará lugar a la regularización en los términos de uso exclusivo de PASTOREO, esto es, 1 l/s.

**14 ) Río Blanco:**

Se aforó en terreno del orden de 1 l/s y se verificó que sólo es posible en ese sector en forma bastante dificultosa el Pastoreo. Se concluye que se dará lugar a la regularización en los términos de uso exclusivo de **PASTOREO**, esto es, 1 l/s.

**4.-CONCLUSION:**

De acuerdo a lo anteriormente expuesto se establece que la solicitud de la Comunidad Atacameña Quechua de Ollagüe cumple con lo estipulado en el artículo 2º transitorio, **salvo para el caso de la Quebrada Amincha y la Vertiente Ascotán** y se concluye que los derechos a regularizar tienen las siguientes características:

**REGULARIZACION 1.** (2)

Álveo	<b>Quebrada del Inca</b>
Naturaleza de las aguas	<b>Superficiales y Corrientes</b>
Caudal	<b>1 l/s</b>
Captación	<b>Coordenadas U.T.M 7.658.880 m. Norte 570.190 m. Este</b>
Tipo de derecho	<b>Consuntivo, permanente y continuo</b>

**REGULARIZACION 2.** (3)

Álveo	<b>Quebrada Cohasa</b>
Naturaleza de las aguas	<b>Superficiales y Corrientes</b>
Caudal	<b>1 l/s</b>
Captación	<b>Coordenadas U.T.M 7.669.720 m. Norte 562.325 m. Este</b>
Tipo de derecho	<b>Consuntivo, permanente y continuo</b>

REGULARIZACION 3. (4)

Álveo **Quebrada Coska**  
Naturaleza de las aguas **Superficiales y Corrientes**  
Caudal **3 l/s**  
Captación **Coordenadas U.T.M 7.665.050 m. Norte**  
**564.110 m. Este**  
Tipo de derecho **Consuntivo, permanente y continuo**

REGULARIZACION 4.

Álveo **Vertiente de Carcote (5)**  
Naturaleza de las aguas **Superficiales y Corrientes**  
Caudal **1 l/s**  
Captación **Coordenadas U.T.M 7.634.880 m. Norte**  
**559.150 m. Este**  
Tipo de derecho **Consuntivo, permanente y continuo**

REGULARIZACION 5.

Álveo **Vertiente Alconcha (6)**  
Naturaleza de las aguas **Superficiales y Corrientes**  
Caudal **1 l/s**  
Captación **Coordenadas U.T.M 7.672.520 m. Norte**  
**552.720 m. Este**  
Tipo de derecho **Consuntivo, permanente y continuo**

REGULARIZACION 6.

Álveo **Vertiente Cuchicha (8)**  
Naturaleza de las aguas **Superficiales y Corrientes**  
Caudal **5 l/s**  
Captación **Coordenadas U.T.M 7.646.650 m. Norte**  
**570.240 m. Este**  
Tipo de derecho **Consuntivo, permanente y continuo**

REGULARIZACION 7. (9)

Álveo **Vertiente Ojo Caliente**  
Naturaleza de las aguas **Superficiales y Corrientes**  
Caudal **5 l/s**  
Captación **Coordenadas U.T.M 7.645.350 m. Norte**  
**589.150 m. Este**  
Tipo de derecho **Consuntivo, permanente y continuo**

REGULARIZACION 8. (10)

Álveo **Vertiente Sapunta**  
Naturaleza de las aguas **Superficiales y Corrientes**  
Caudal **5 l/s**  
Captación **Coordenadas U.T.M 7.640.800 m. Norte**  
**568.880 m. Este**  
Tipo de derecho **Consuntivo, permanente y continuo**

REGULARIZACION 9. (11)

Álveo **Río Chela**  
Naturaleza de las aguas **Superficiales y Corrientes**  
Caudal **7 l/s**  
Captación **Coordenadas U.T.M 7.639.650 m. Norte**  
**541.960 m. Este**  
Tipo de derecho **Consuntivo, permanente y continuo**

REGULARIZACION 10. (12)

Álveo **Río Chaihuiri**  
Naturaleza de las aguas **Superficiales y Corrientes**  
Caudal **4 l/s**  
Captación **Coordenadas U.T.M 7.644.950 m. Norte**  
**551.225 m. Este**  
Tipo de derecho **Consuntivo, permanente y continuo**

REGULARIZACION 11. ( 13 )

Álveo **Río Casicsa**  
Naturaleza de las aguas **Superficiales y Corrientes**  
Caudal **1 l/s**  
Captación **Coordenadas U.T.M 7.648.640 m. Norte**  
**547.200 m. Este**  
Tipo de derecho **Consuntivo, permanente y continuo**

REGULARIZACION 12. ( 14 )

Álveo **Río Blanco**  
Naturaleza de las aguas **Superficiales y Corrientes**  
Caudal **1 l/s**  
Captación **Coordenadas U.T.M 7.760.960 m. Norte**  
**542.610 m. Este**  
Tipo de derecho **Consuntivo, permanente y continuo**



**HENRY INOSTROZA REYES**  
**INGENIERO CIVIL**

ANTOFAGASTA, NOVIEMBRE DE 1997

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 QUECHUA DE OLLAGUE  
EXPEDIENTE NR-II-1375

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-1375)

El Señor Donato Gabriel Pereira, en representación de la COMUNIDAD QUECHUA DE OLLAGUE, ha solicitado la regularización de 14 derechos de aprovechamiento, conforme al Art. 2º transitorio del Código de Aguas, en fuentes ubicadas en la Comuna de Ollague, 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	Qda. Amincha	7.656.575	568.050	18,0
02	Qda. del Inca	7.658.880	570.190	9,0
03	Qda. Cohasa	7.669.720	562.325	1,0
04	Qda. Coska	7.665.050	564.110	3,0
05	Vert. de Carcote	7.634.880	559.150	2,0
06	Vert. Alconcha	7.672.520	552.720	1,0
07	Vert. Ascotán	7.601.851	581.476	15,0
08	Vert. Cuchicha	7.646.650	570.240	16,0
09	Vert. Ojo Caliente	7.645.350	589.150	6,0
10	Vert. Sapunta	7.640.800	568.880	7,0
11	Río Chela	7.639.650	541.960	25,0
12	Río Chaihuiri	7.644.950	551.225	90,0
13	Río Casicsa	7.648.640	547.200	4,0
14	Río Blanco	7.760.960	542.610	7,0
Caudal Total				204,0

## 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, se presentó una oposición por parte de Antofagasta (Chili) and Bolivia Railway P.L.C. (conocida también como F.C.A.B.) de acuerdo con lo informado por el Sr. Gobernador Provincial de el Loa, a través del su oficio Ord. Nº 016 de fecha 10 de Enero de 1996. La oposición versa sobre derechos de aprovechamiento inscritos a favor de F.C.A.B. y señala que tal derecho "representa el total del agua existente en dicha quebrada, por lo cual la solicitud de la COMUNIDAD QUECHUA DE OLLAGUE no puede ser aceptada". Sin perjuicio de lo anterior, en la foto 3 del anexo fotográfico, sector de Amincha, destaca que la fuente de F.C.A.B. y la solicitada por la COMUNIDAD QUECHUA DE OLLAGUE, no coinciden.

### 4.- VISITA TECNICA

Durante los días 6,7,8 y 9 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, y en apoyo a esta verificación se captaron las fotografías que se entregan en el ANEXO A; en cuanto a la ubicación de las fuentes, utilizando posicionador satelital GPS se corroboraron las coordenadas UTM entregadas, detectándose errores de más menos 17 m que resultan insignificantes y por lo tanto tolerables<sup>1</sup>.

#### 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 canaleta (natural) de aforo aguas abajo del nacimiento, se cuantificaron todas las fuentes aforando con flotador para determinar la velocidad superficial de escurrimiento y con ella encontrar la velocidad media del flujo. Por otra parte, y levantando geométricamente la sección de aforo, entonces se utilizó la ecuación básica de caudal : "velocidad multiplicada por área de escurrimiento"; lo anterior se expresa matemáticamente en las ecuaciones siguientes :

y

---

<sup>1</sup> Debe mencionarse que los equipos GPS tradicionales tiene precisiones del orden de más menos 50 m.

$$V_{flotador} = 0,8 * V_{escurrim}$$

$$Q_{aforo} = A * V_{escurrim}$$

Con la medición de velocidades y esquemas de cada canal (natural) de aforo, se procedieron a recalcular los aforos, obteniéndose que en la mayoría de los casos los recursos exceden levemente lo solicitado y unos pocos quedan muy por encima, con un margen importante; en el ANEXO B se adjuntan las planillas de cálculo generadas a partir de los aforos realizados, y donde se puede corroborar lo mencionado antes.

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 los casos de las Qdas. de Amincha y del Inca, del Río Chela y la Vertiente de Coska, pudo comprobarse (hacia aguas abajo de las fuentes) la existencia de obras de captación de aguas agrícolas, de antigua data, que se denotan por la presencia de canales, pircas y torres de albañilería de piedras sobrepuestas (en todo caso esta situación puede observarse en algunas fotografías del ANEXO A).

En el resto de los casos las aguas se destinan básicamente al abrevadero de animales de pastoreo, al mismo tiempo de ser el sustento de innumerables vegas y bofedales que alfombran la comuna, incluyendo toda la biodiversidad de flora y fauna que subsiste gracias a estas fuentes.

En todos estos sectores se detectaron rastros de animales (huellas y fecas) que denotan el uso pastoril de los derechos cuya regularización se solicita. En este sentido, y abundando lo anterior, en casi todos los lugares visitados, se observó la existencia de corrales, pircas o casas rústicas de rocas superpuestas, de antigua data, y típicas de las zonas altiplánicas.

En los sectores de Chela y Carcote se encontró la presencia activa de pastores y sus rebaños, detectándose gran cantidad de animales del orden de 500 cabezas o más.

En los sectores de Ascotán, Carcote y San Martín fue usual la presencia de flamencos, patos, vicuñas o llamas, alimentándose o bebiendo de los espejos de agua que afloran en el piso del Salar.

Por consiguiente, es fácil percibir que en todas las 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 QUECHUA DE OLLAGUE, 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 : Qda. de Amincha  
Naturaleza de las Aguas : Superficiales y corrientes  
Caudal : 18 litros por segundo  
Lugar de captación : UTM 7.656.575 m Norte y 568.050 m Este  
Tipo de derecho : Consuntivo, ejercicio permanente y continuo

Alveo : Qda. del Inca  
Naturaleza de las Aguas : Superficiales y corrientes  
Caudal : 9 litros por segundo  
Lugar de captación : UTM 7.658.880 m Norte y 570.190 m Este  
Tipo de derecho : Consuntivo, ejercicio permanente y continuo

Alveo : Qda. Cohasa  
Naturaleza de las Aguas : Superficiales y corrientes  
Caudal : 1 litros por segundo  
Lugar de captación : UTM 7.669.720 m Norte y 562.325 m Este  
Tipo de derecho : Consuntivo, ejercicio permanente y continuo

Alveo : Vertiente Coska  
Naturaleza de las Aguas : Superficiales y corrientes  
Caudal : 3 litros por segundo  
Lugar de captación : UTM 7.665.050 m Norte y 564.110 m Este  
Tipo de derecho : Consuntivo, ejercicio permanente y continuo

Alveo : Vertiente Carcote  
Naturaleza de las Aguas : Superficiales y corrientes  
Caudal : 2 litros por segundo  
Lugar de captación : UTM 7.634.880 m Norte y 559.150 m Este  
Tipo de derecho : Consuntivo, ejercicio permanente y continuo

Alveo : Vertiente Alconcha  
Naturaleza de las Aguas : Superficiales y corrientes  
Caudal : 1 litros por segundo  
Lugar de captación : UTM 7.658.880 m Norte y 570.190 m Este  
Tipo de derecho : Consuntivo, ejercicio permanente y continuo

Alveo : Vertiente Ascotán  
Naturaleza de las Aguas : Superficiales y corrientes  
Caudal : 15 litros por segundo  
Lugar de captación : UTM 7.601.851 m Norte y 581.476 m Este  
Tipo de derecho : Consuntivo, ejercicio permanente y continuo

Alveo : Vertiente Cuchicha  
Naturaleza de las Aguas : Superficiales y corrientes  
Caudal : 16 litros por segundo  
Lugar de captación : UTM 7.646.650 m Norte y 570.240 m Este  
Tipo de derecho : Consuntivo, ejercicio permanente y continuo

Alveo : Vertiente Ojo Caliente  
Naturaleza de las Aguas : Superficiales y corrientes  
Caudal : 6 litros por segundo  
Lugar de captación : UTM 7.645.350 m Norte y 569.150 m Este  
Tipo de derecho : Consuntivo, ejercicio permanente y continuo

Alveo : Vertiente Sapunta  
Naturaleza de las Aguas : Superficiales y corrientes  
Caudal : 7 litros por segundo  
Lugar de captación : UTM 7.640.800 m Norte y 568.880 m Este  
Tipo de derecho : Consuntivo, ejercicio permanente y continuo

Alveo : Río Chela  
Naturaleza de las Aguas : Superficiales y corrientes  
Caudal : 25 litros por segundo  
Lugar de captación : UTM 7.639.650 m Norte y 541.960 m Este  
Tipo de derecho : Consuntivo, ejercicio permanente y continuo

Alveo : Río Chaihuiri  
Naturaleza de las Aguas : Superficiales y corrientes  
Caudal : 90 litros por segundo  
Lugar de captación : UTM 7.644.950 m Norte y 551.225 m Este  
Tipo de derecho : Consuntivo, ejercicio permanente y continuo

Alveo : Río Casicsa  
Naturaleza de las Aguas : Superficiales y corrientes  
Caudal : 4 litros por segundo  
Lugar de captación : UTM 7.648.640 m Norte y 547.200 m Este  
Tipo de derecho : Consuntivo, ejercicio permanente y continuo

Alveo : Río Blanco  
Naturaleza de las Aguas : Superficiales y corrientes  
Caudal : 7 litros por segundo  
Lugar de captación : UTM 7.650.960 m Norte y 542.610 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 QUECHUA DE OLLAGUE) 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.

Antofagasta, Febrero de 1996.-



## BASES DE CALCULO HIDRAULICO PARA AFOROS =

SE PRESENTA AHORA UN LISTADO DE CRITERIOS Y/O HIPÓTESIS RELACIONADAS CON LOS CÁLCULOS HIDRAULICOS DE LOS AFOROS Y LAS METODOLOGÍAS, 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 PROPOSTA POR MANNING:

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

DONDE:

Q = CAUDAL DE ESCURRIMIENTO (m<sup>3</sup>/s)

A = ÁREA HIDRAULICA DE ESCURRIMIENTO (m<sup>2</sup>)

R = RADIO HIDRAULICO DE LA SECCIÓN (m) =  $\frac{A}{P}$

P = PERÍMETRO HUMEDO DEL CANAL (m)

J = GRADIENTE HIDRAULICA DEL ESCURRIMIENTO (m/m)

n = COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL PERÍMETRO HUMEDO (-)

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

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

$$A = b \cdot h$$

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

b = ANCHO DEL CANAL (m)

h = ALTURA DE ESCURRIMIENTO (m)

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

DONDE  $\nu = 0,00001 \text{ m}^2/\text{s}$ : VISCOSIDAD CINEMÁTICA DEL AGUA A 20°C.

- 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 CUDAL DE AFORO, EN BASE A LA VELOCIDAD MEDIA, SE UTILIZA LA ECUACION FUNDAMENTAL

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

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

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

- 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 RESULTO CUANDO SE AFORO FUERA O DESPUÉS DE PUERTAS.

- 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

PLANTILLA DE CÁLCULO HIDRÁULICO AFOROS COLUMNA DE OLLAGUJE

FUENTE (NOMBRE)	b (m)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	$\sqrt{V_{af}}$ (m/s)	$\sqrt{V_{cañal}}$ (m/s)	$Q_{aforo}$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{aforo}$ (lt/seg)	CAUDAL PROMEDIO (lt/seg)
Qda. Armincha	0,3	0,1	0,03	0,52	0,65	0,0195	19,5	18,00
				0,50	0,625	0,0187	18,75	
				0,43	0,537	0,0161	16,13	
				0,47	0,567	0,0176	17,63	
Qda. del Incau	0,45	0,12	0,05	0,17	0,212	0,0044	4,45	12,14
				0,19	0,237	0,0028	12,83	
				0,18	0,225	0,0021	12,15	
Qda. Coliaco	0,2	0,05	0,01	0,03	0,113	0,0011	1,13	1,13
				0,10	0,125	0,0012	1,25	
				0,08	0,107	0,0010	1,00	
Qda. Casca	0,4	0,08	0,032	0,08	0,10	0,0032	3,20	3,33
				0,07	0,09	0,0028	2,8	
				0,10	0,125	0,004	4,0	
Vertiente Carrote	0,5	0,15	0,075	0,04	0,05	0,0038	3,75	3,90
				0,05	0,062	0,0047	4,68	
				0,05	0,0437	0,0032	3,28	
Vertiente Alcorcha	0,6	0,1	0,06	0,016	0,020	0,0012	1,20	1,33
				0,019	0,023	0,0014	1,43	
				0,018	0,0225	0,0013	1,35	
Vertiente Ascotán	0,6	0,23	0,138	0,142	0,140	0,0193	19,3	21,03
				0,121	0,151	0,0208	20,8	
				0,133	0,166	0,0229	22,9	
				0,122	0,153	0,0211	21,1	
Vertiente Cuchicha	0,52	0,17	0,088	0,16	0,200	0,0176	17,6	15,90
				0,15	0,187	0,0164	16,4	
				0,13	0,162	0,0142	14,2	
				0,14	0,175	0,0154	15,4	
Vert. ojo saliente	0,33	0,12	0,039	0,12	0,150	0,0058	5,8	6,30
				0,13	0,162	0,0063	6,3	
				0,14	0,175	0,0068	6,8	
Vertiente Sapunta	0,42	0,15	0,063	0,09	0,1125	0,0071	7,1	6,73
				0,08	0,100	0,0063	6,3	
				0,10	0,125	0,0078	7,8	
Rio Chella	0,73	0,13	0,095	0,24	0,300	0,0225	22,5	27,88
				0,21	0,262	0,0249	24,9	
				0,23	0,287	0,0273	27,3	
				0,26	0,325	0,0308	30,8	

FUENTE (NOMBRE)	b (m)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	√f <sub>lot</sub> (m/s)	√f <sub>ac</sub> (m/s)	Q <sub>aforo</sub>		CAUDAL PROMEDIO (lt/seg)
						m <sup>3</sup> /s	lt/s	
Río Chaituviri	1,23	0,12	0,148	0,49	0,61	0,090	90,3	93,48
				0,52	0,66	0,097	97,7	
				0,50	0,63	0,093	93,2	
				0,52	0,65	0,096	96,2	
				0,48	0,60	0,088	88,8	
				0,51	0,64	0,094	94,7	
Río Casirca	0,35	0,17	0,06	0,05	0,06	0,004	3,6	4,60
				0,07	0,09	0,005	5,4	
				0,06	0,08	0,005	4,8	
Río Blanco	0,52	0,10	0,05	0,12	0,15	0,007	7,5	8,50
				0,13	0,16	0,008	8,0	
				0,15	0,19	0,009	9,5	
				0,14	0,18	0,008	9,0	