



**MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS**

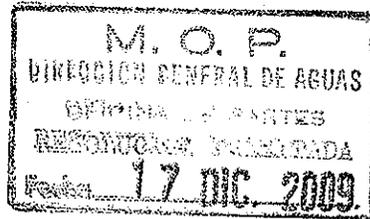
**REEVALUACIÓN DE LOS RECURSOS
HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS DEL ACUÍFERO
DEL SALAR DE LLAMARA**

INFORME TECNICO

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION
DE RECURSOS HIDRICOS

S.D.T. N° 281

Santiago, Septiembre 2009



REF.: **Aprueba** el Estudio denominado "Reevaluación de los Recursos Hídricos Subterráneos de la Cuenca del Salar de Llamara", SDT N°281 de septiembre de 2009.

| | | |
|---|--|--|
| MINISTERIO DE HACIENDA OFICINA DE PARTES | | |
| RECIBIDO | | |
| CONTRALORÍA GENERAL TOMA DE RAZÓN | | |
| RECEPCIÓN | | |
| DEPART. JURIDICO | | |
| DEP. T. R. Y REGIST. | | |
| DEPART. CONTABIL. | | |
| SUB DEP. C.CENTRAL | | |
| SUB DEP. E.CUENTAS | | |
| SUB DEP. C.P.Y. BIENES NAC. | | |
| DEPART. AUDITORIA | | |
| DEPART. V.O.P., U. y T. | | |
| SUP DEP. MUNICIP. | | |
| REFRENDACIÓN | | |
| REF. POR \$ | | |
| IMPUTAC. | | |
| ANOT. POR \$ | | |
| IMPUTAC. | | |
| DEDUC. DTO. | | |
| 3501022 | | |

SANTIAGO,

17 DIC. 2009

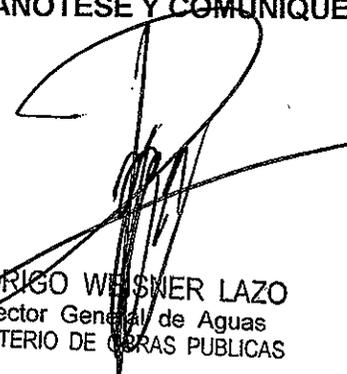
D.G.A. N° 4120

VISTOS: El estudio "Reevaluación de los Recursos Hídricos Subterráneos de la Cuenca del Salar de Llamara", SDT N°281 de septiembre de 2009; y las atribuciones que me confiere el artículo 300 letra c) del Código de Aguas.

RESUELVO:

- 1.- **APRUEBASE** el Estudio denominado "Reevaluación de los Recursos Hídricos Subterráneos de la Cuenca del Salar de Llamara", SDT N°281 de septiembre de 2009.
- 2.- **COMUNIQUESE** la presente resolución al Sr. Secretario Regional Ministerial de Obras Públicas de la Región de Tarapacá, a los Departamentos de la Dirección General de Aguas y Oficina Regional de la Dirección General de Aguas de la Región de Tarapacá.
- 3.- El presente estudio estará disponible en el Centro de Información de Recursos Hídricos y en la página web del Servicio www.dga.cl.

ANÓTESE Y COMUNÍQUESE.


 RODRIGO WEISKNER LAZO
 Director General de Aguas
 MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS



UARH

ÍNDICE

| | | |
|---|--|---|
| 1 | INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2 | ANÁLISIS DE ANTECEDENTES ACOMPAÑADOS POR SQM S.A. | 4 |
| 3 | DEMANDA DE RECURSOS HÍDRICOS | 5 |
| 4 | RECARGA MEDIA DEL ACUÍFERO Y DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS | 7 |
| 5 | CONCLUSIONES | 9 |

ANEXO 1 DEMANDA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

1 INTRODUCCIÓN

La Minuta Técnica N°72 de octubre de 1997, estableció la disponibilidad de recursos hídricos subterráneos en la cuenca del Salar de Llamara.

En el año 2003, a solicitud de SOQUIMICH S.A. (SQM), DICTUC S.A. realizó el estudio denominado “Estudio Hidrogeológico del Salar de Llamara, I Región”.

El estudio contempló el análisis de antecedentes geológicos e hidrogeológicos obtenidos de la construcción y habilitación de una serie de pozos y de trabajos realizados en el marco de diversas Concesiones de Exploración. Estos fueron complementados con estudios geológicos, geofísicos, hidrológicos e hidrogeológicos, y con sendas campañas de terreno. Los trabajos de terreno incluyeron perforación de pozos y calicatas, prospecciones geofísicas (TEM), aforos en Quebrada Amarga, mediciones de evaporación y levantamientos topográficos. Finalmente, los resultados obtenidos fueron integrados en un modelo numérico (Modflow).

La Dirección General de Aguas, mediante Oficio Ord. D.G.A. N°763 de fecha 30 de julio de 2004, realizó una serie de observaciones a dicho estudio. Estas observaciones fueron respondidas en Julio de 2004 en el informe “Antecedentes Hidrogeológicos Complementarios y Actualización del Modelo Numérico”.

Luego, en el Informe Técnico SDT N°240 de diciembre de 2006, la Dirección General de Aguas analizando todos los antecedentes, presenta un análisis con la evaluación de los recursos hídricos susceptibles de ser otorgados como derechos de aprovechamiento en la cuenca.

Posteriormente, SQM S.A. continúa con el estudio de la cuenca del Salar de Llamara, y con fecha 11 de agosto de 2009, acompaña los siguientes antecedentes técnicos a fin de que la Dirección General de Aguas realice una reevaluación de la disponibilidad del acuífero:

- 1.- “Actualización de la Estimación de la Recarga Acuíferos de Pampa del Tamarugal y Llamara”. Informe Técnico (rev.2). DICTUC. Septiembre 2006.
- 2.- Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Pampa Hermosa. “Modelación de la Evolución del Nivel de la Napa en el Salar de Llamara”. Informe Técnico. DICTUC. Octubre 2007.
- 3.- “Análisis Fluviométrico del Río Loa entre Quillahua y Desembocadura”. Informe Técnico. DICTUC. Octubre 2006.
- 4.- “Medición de la Tasa de Evaporación en el Salar de Llamara I Región”. Anexo II DICTUC.
- 5.- Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Pampa Hermosa. “Calidad Química de los Acuíferos Pampa del Tamarugal, Sur Viejo y Salar de Llamara”. Informe Técnico. DICTUC. Enero 2008.

De estos Informes, los números 1, 3 y 4 tienen por objeto mejorar la precisión del balance hídrico de la cuenca, y los números 2 y 5 evaluar los impactos de la explotación del acuífero sobre variables ambientales de la cuenca.

A partir del análisis de los antecedentes acompañados, se presenta en este Informe una actualización del balance de aguas en el Salar de Llamara, que lleva a una reevaluación de los recursos hídricos subterráneos factibles de constituir como derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en la cuenca del Salar de Llamara.

2 ANÁLISIS DE ANTECEDENTES ACOMPAÑADOS POR SQM S.A.

Las nuevas presentaciones efectuadas por SQM S.A. corresponden básicamente a estudios hidrológicos e hidrogeológicos, que han progresado en la construcción de un modelo conceptual y matemático, con el objeto de representar el funcionamiento del acuífero y los efectos de una explotación proyectada. Sin embargo, y no obstante haber revisado estos antecedentes, la DGA mantiene en lo general las aprehensiones indicadas en el Informe Técnico SDT N°240 de 2006, en cuanto a que la información hidrométrica que se encuentra disponible no sería lo suficientemente detallada como para justificar la aplicación de modelos hidrológicos de rigurosidad temporal y espacial, sobre todo porque en las cuencas áridas del norte de Chile la dinámica de flujos y los procesos hidrológicos son extremadamente complejos y se desarrollan en un orden de magnitud similar al error metodológico. Para estos fines la DGA ha efectuado balances hídricos sobre la base de relaciones regionales entre variables hidrológicas de largo plazo, deducidas a partir de cuencas con registro hidrométrico de larga data.

Sin perjuicio de lo anterior, de la discusión se han podido extraer algunos conceptos cualitativos y cuantitativos que por su importancia sobre el modelo conceptual del sistema, justifican una nueva mirada y reevaluación del balance hídrico.

En efecto, la evaporación desde el suelo es una materia de gran complejidad y se encuentra todavía bajo estudio, ya que su determinación requiere de métodos "in situ" muy laboriosos que requieren ser aplicados por sobre grandes extensiones de terreno y por largos períodos de tiempo, por ello es que se han propuesto métodos alternativos, de menor costo, pero cuyos resultados deben ser tomados como referencia dentro de un balance hídrico, con la excepción de casos en que no exista otra información hidrométrica disponible y confiable, en cuyo caso, es posible adoptar una estimación conservadora, tal cual se hizo en el Informe Técnico SDT N°240 de 2006.

Los nuevos antecedentes aportados por el titular, como por ejemplo las determinaciones de flujos de humedad mediante el método del "domo", no serían suficientes para justificar un nuevo valor para la evaporación desde el suelo, principalmente porque su propia validación como método requeriría un estudio más amplio basado en el monitoreo de lisímetros "in situ" confeccionados con muestras de suelo inalteradas. Tampoco sería suficiente el respaldo dado por los resultados de un modelo de generación de escorrentía mensual, pues como se ha indicado anteriormente no se posee la información base necesaria para su validación. Sin embargo, estos mismos antecedentes logran instalar un grado de incertidumbre sobre el balance hídrico efectuado por el servicio en el año 2006, que tal cual se indicó, está basado en una estimación de evaporación desde el suelo.

Dado lo anterior, se realiza una reevaluación del balance hídrico de Llamara, esta vez, sobre la base de una estimación de la recarga media de largo plazo, fundada en el comportamiento estructural de la recarga a nivel regional. Para ello se utiliza la metodología propuesta por la JICA en su estudio de los recursos potenciales del norte de Chile, y que se deduce a partir de la relación existente entre la precipitación media y el coeficiente de escorrentía de cuencas con registro hidrométrico de larga data. Estas

cuencas base cumplen como condición ser geológicamente similares; encontrarse dentro de la misma zona macroclimática, y poseer un escaso flujo subterráneo de salida. Entre sus virtudes, este método destaca porque entrega resultados razonables de la recarga media esperada de largo plazo, y en forma consistente con el nivel de información disponible. También porque desde su aplicación en la Pampa del Tamarugal ha sido referente para otros métodos hidrológicos aplicados en la región.

Por otra parte, se agrega a la recarga del acuífero los recursos provenientes desde las quebradas situadas en el sector sur de Llamara, inicialmente consideradas despreciables. Estas aguas recargarían el acuífero desde el sur y fluirían subterráneamente en dirección NW, descargando al río Loa y en la Quebrada Amarga, así como también, contribuirían a la evaporación desde el suelo.

Desde el punto de vista de la explotación del sistema y sus consecuencias en la evolución de niveles, se destaca la independencia hidrogeológica entre el sector norte y el sector sur del acuífero de Llamara, tal cual se indicó en el Informe Técnico SDT N°240 de 2006. En este sentido, es conveniente tener en consideración que el sector norte del acuífero se recarga exclusivamente con recursos provenientes desde la Quebrada de Maní al norte, y que el sector sur, es alimentado mayoritariamente por los recursos de la Quebrada Mal Paso y otras.

Consecuentemente con lo indicado, los resultados del modelo matemático corroboran la independencia hidrogeológica entre el norte y sur del acuífero, ya que aún para una explotación proyectada exclusivamente en el sector norte, en un orden de magnitud similar a la recarga media del acuífero, no se producen efectos de importancia en el sector sur, en el que se mantienen intactos los caudales de descarga hacia la Quebrada Amarga y el río Loa.

Cabe señalar que lo indicado anteriormente es válido para un escenario de modelación transiente por 50 años, en donde el bombeo es sustentado mayoritariamente por la recarga y el almacenaje del sector norte del acuífero.

3 DEMANDA DE RECURSOS HÍDRICOS

Para el cálculo de la demanda se ha considerado los usos previsibles de los derechos de aprovechamiento. Los coeficientes de uso previsible se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Coeficientes de Uso Previsible por Actividad

| Actividad | Coeficientes de Usos Previsibles |
|--------------|----------------------------------|
| Agua Potable | 0,75 |
| Riego | 0,40 |
| Industrial | 0,30 |

En la Tabla 2 se muestra la demanda de agua subterránea para la cuenca del Salar de Llamara en términos de uso previsible equivalente a los derechos otorgados y/o solicitados a septiembre de 2009.

Se entiende como demanda comprometida a la suma de todos los derechos otorgados, las solicitudes tramitadas por el artículo 4º transitorio que corresponden a aquellas presentadas por pequeños productores agrícolas y campesinos que se encuentran

definidos en el artículo 13 de la Ley N° 18.910, las solicitudes tramitadas por el artículo 6° transitorio, y las solicitudes ya aprobadas de acuerdo al artículo 4° Transitorio de la Ley 20.017 que modificó el Código de Aguas.

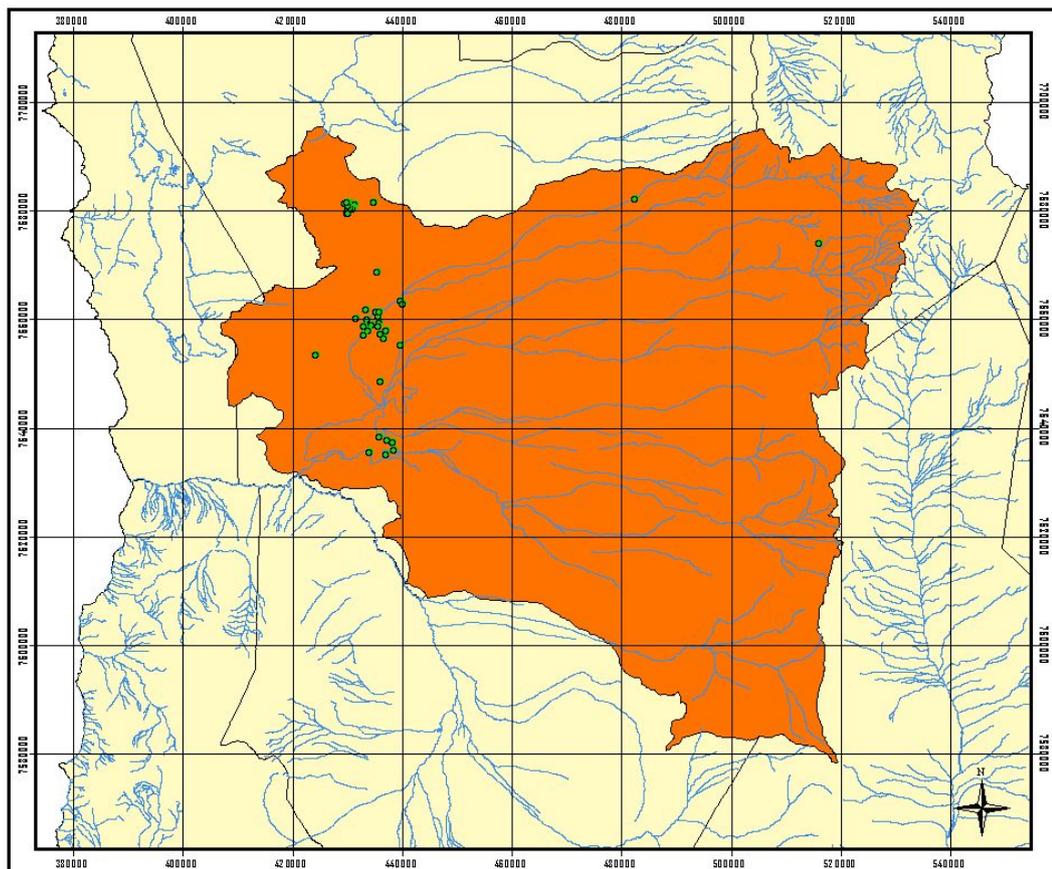
Tabla 2. Demanda Cuenca del Salar de Llamara a septiembre de 2009.

| | Usos existentes y previsibles de la Demanda Comprometida a septiembre de 2009 (m³/año) | Usos existentes y previsibles de la Demanda Total a septiembre de 2009 (m³/año) |
|------------------------------------|--|---|
| Cuenca del Salar de LLamara | 6.921.364 | 51.756.095 |

En el Anexo 1 se presenta el listado de solicitudes presentadas en la cuenca del Salar de Llamara, y el volumen total anual acumulado considerando los usos previsibles asociados.

En la Figura 1 se muestra la distribución de las solicitudes de derecho de aprovechamiento de aguas subterráneas en la cuenca del Salar de Llamara.

Figura 1
Distribución de la Demanda en la cuenca del Salar de LLamara.



4 RECARGA MEDIA DEL ACUÍFERO Y DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS.

La Tabla 3 resume el cálculo de la recarga media según la relación JICA, aplicada sobre las subcuencas aportantes situadas al oriente del Salar de Llamara.

Tabla 3. Cálculo de Recarga Media según relación JICA

| JICA – DGA 1996 $R = 1423.17 \cdot f + 23,52$ | R mm/año | f | A km ² | Q = f*R*A | |
|--|-------------|-----------|----------------------|--------------|------------|
| | | | | mm/año | l/s |
| Q. de Guatacondo | 108 | 0,059360 | 456 | 6,41 | 93 |
| Q. de Maní y otras | 91 | 0,047415 | 1.222 | 4,31 | 167 |
| Q. de Mal Paso y otras | 47 | 0,0116498 | 1.996 | 0,77 | 49 |
| Total | | | | 11,49 | 309 |

Las áreas consideradas en la Tabla 3, corresponden a las áreas de las cuencas ubicadas sobre los 2.000 m.s.n.m., dado que las precipitaciones bajo esta cota son prácticamente nulas y sólo contribuyen a la evapotranspiración desde las cuencas, sin aportar recursos a la escorrentía superficial y subterránea.

Así, de acuerdo a la relación JICA, la recarga media de la cuenca del Salar de Llamara es de aproximadamente 309 l/s. Además, se estima la descarga media hacia Quebrada Amarga y al río Loa en 80 l/s (70 y 10 l/s respectivamente), mientras que la pérdida por evaporación desde el suelo en las zonas de descarga se estima en 20 l/s. El Balance Hídrico se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4. Balance Hídrico del Acuífero de Llamara.

| | | l/s |
|-----------------|---|-----|
| Entradas | Recarga subterránea | 309 |
| Salidas | Evaporación principal | 209 |
| | Descarga por Quebrada Amarga, Río Loa y delta evaporación | 100 |

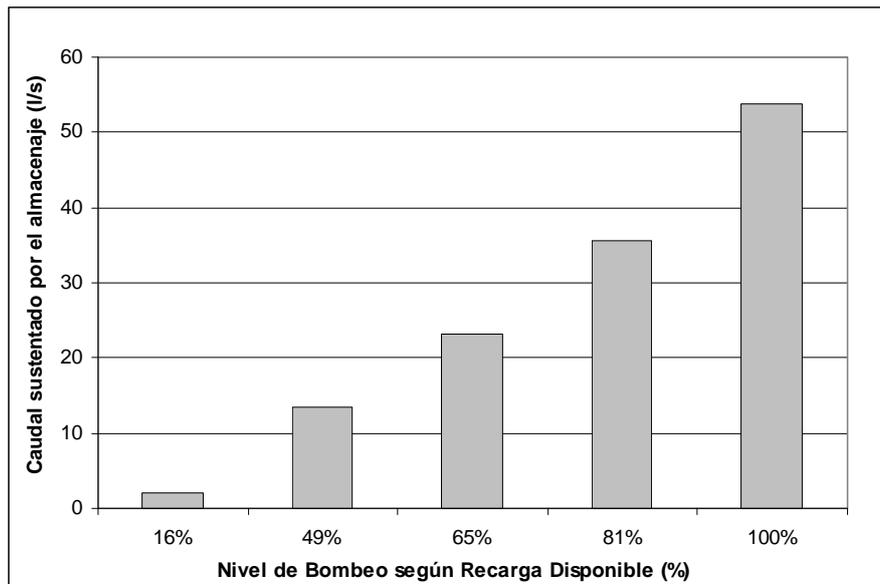
De este balance hídrico se deduce que 209 l/s de la recarga media de largo plazo, esto es, un volumen total anual de **6.591.024 m³**, asociada a la evaporación principal, corresponde a la disponibilidad de acuerdo a los criterios de la Dirección General de Aguas. Sin embargo, la demanda comprometida de **6.921.364 m³/año**, que equivale a 219 l/s, ya es superior a este valor en 10 l/s.

Por otra parte, en el Informe Técnico SDT N°240 de 2006 se había propuesto agregar a la disponibilidad 100 l/s equivalentes al 5% del volumen embalsado en el acuífero, explotado en un período de 50 años. Sin embargo existe una mayoritaria concentración de derechos de agua, constituidos y en trámite, dentro del sector norte del acuífero, cuya explotación conjunta produce un efecto significativo sobre el almacenaje del sector. Vale decir, parte del volumen almacenado se disminuye por el sólo hecho de explotar el valor límite de la recarga.

En la Figura 2 se presenta para diferentes montos de explotación expresado como porcentaje de la recarga, la fracción de esta explotación que proviene del volumen almacenado. Para una explotación del 100% de la recarga, o sea de 209 l/s, alrededor de 54 l/s se están restando del almacenamiento. Estos resultados se obtienen directamente del modelo matemático del acuífero.

Figura 2

Aumento en el aporte de caudal, por concepto de almacenaje, frente a distintos niveles de explotación del acuífero en el sector norte, hasta llegar al valor de la recarga disponible.



En efecto, los resultados del modelo matemático indican que para un escenario de explotación transiente de 50 años de bombeo, el caudal a extraer será casi exclusivamente sustentado por la recarga y el almacenaje del sector norte. Aunque aún persisten diferencias con el titular respecto de las magnitudes de las variables de entradas y salidas del modelo matemático, el modelo conceptual es coincidente y por lo tanto sus resultados se consideran válidos dentro de un cierto rango de variación de magnitud de sus variables.

Esto demuestra la precariedad que en este caso significa definir como disponibilidad en derechos definitivos parte del volumen almacenado, pues dependiendo de la ubicación de los bombeos, parte de la explotación siempre se sustenta con volumen almacenado. De los 100 l/s equivalentes al 5% del volumen embalsado en el acuífero explotado en un período de 50 años, al explotar toda la recarga se estarían extrayendo del almacenamiento 54 l/s. Por lo tanto, y en consideración a que 10 l/s ya han sido otorgados sobre el valor de la recarga, sólo 36 l/s podrían otorgarse con cargo al almacenamiento. Resta por definir la posibilidad de entregar estos 36 l/s en alguna modalidad de derecho.

5 CONCLUSIONES

Una reevaluación del balance hídrico del acuífero del Salar de Llamara indica que el recurso renovable alcanza los 209 l/s, que corresponden a un volumen total anual de **6.591.024 m³**.

Respecto de la posibilidad de otorgar como derecho de aprovechamiento de aguas subterráneas el 5% del volumen embalsado en el acuífero explotado en un período de 50 años, establecido en 100 l/s en el Informe Técnico SDT N°240 de 2006, se concluye que sólo 36 l/s podrían otorgarse con cargo al almacenamiento. Resta por definir la posibilidad de entregar estos 36 l/s en alguna modalidad de derecho.

La demanda comprometida en el acuífero del Salar de Llamara a septiembre de 2009, es de un volumen total anual de **6.921.364 m³**.

ANEXO 1

DEMANDA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

SALAR DE LLAMARA

| | Expediente | Fecha Ingreso | Peticionario | Caudal Solicitado (Lts/s) | Volumen Total Anual Solicitado (m³/año) | Caudal Otorgado (Lts/s) | Volumen Total Anual Otorgado (m³/año) | Uso | UTM Norte 56 | UTM Este 56 | Sit. Actual | Nº Res. | Fecha Resolución | Ley Nº 20017 | Volumen Acumulado (m³/año) |
|----|--------------|---------------|---|---------------------------|---|-------------------------|---------------------------------------|-----|--------------|-------------|-------------|---------|------------------|--------------|----------------------------|
| 1 | ND-0103-2122 | 06-12-2005 | LUIS FELIX URRUTICOECHEA ECHEVARRIA | 2,00 | | 0,90 | 28382,4 | R | 7680170 | 430397 | A | 64 | 17-04-2007 | 4º | 28.382 |
| 2 | ND-0103-2123 | 06-12-2005 | LUIS FELIX URRUTICOECHEA ECHEVARRIA | 2,00 | | 2,00 | 63072 | R | 7681433 | 429577 | A | 38 | 03-04-2007 | 4º | 91.454 |
| 3 | ND-0103-2124 | 06-12-2005 | LUIS FELIX URRUTICOECHEA ECHEVARRIA | 2,00 | | 2,00 | 63072 | R | 7681401 | 430673 | A | 65 | 17-04-2007 | 4º | 154.526 |
| 4 | ND-0103-2125 | 06-12-2005 | LUIS FELIX URRUTICOECHEA ECHEVARRIA | 2,00 | | 2,00 | 63072 | R | 7681244 | 430484 | A | 66 | 17-04-2007 | 4º | 217.598 |
| 5 | ND-0103-2126 | 06-12-2005 | LUIS FELIX URRUTICOECHEA ECHEVARRIA | 2,00 | | 0,20 | 6307,2 | R | 7681288 | 431441 | A | 39 | 03-04-2007 | 4º | 223.906 |
| 6 | ND-0103-2127 | 06-12-2005 | LUIS FELIX URRUTICOECHEA ECHEVARRIA | 2,00 | | 0,60 | 18921,6 | R | 7680230 | 430259 | A | 40 | 03-04-2007 | 4º | 242.827 |
| 7 | ND-0103-2128 | 06-12-2005 | LUIS FELIX URRUTICOECHEA ECHEVARRIA | 2,00 | | 1,90 | 59918,4 | R | 7680149 | 430276 | A | 41 | 03-04-2007 | 4º | 302.746 |
| 8 | ND-0103-2129 | 06-12-2005 | LUIS FELIX URRUTICOECHEA ECHEVARRIA | 2,00 | | 0,60 | 18921,6 | R | 7680099 | 430297 | A | 42 | 03-04-2007 | 4º | 321.667 |
| 9 | ND-0103-2130 | 06-12-2005 | LUIS FELIX URRUTICOECHEA ECHEVARRIA | 2,00 | | 2,00 | 63072 | R | 7679931 | 430132 | A | 43 | 03-04-2007 | 4º | 384.739 |
| 10 | ND-0103-2131 | 06-12-2005 | LUIS FELIX URRUTICOECHEA ECHEVARRIA | 2,00 | | 2,00 | 63072 | R | 7679744 | 430053 | A | 44 | 03-04-2007 | 4º | 447.811 |
| 11 | ND-0103-2132 | 06-12-2005 | LUIS FELIX URRUTICOECHEA ECHEVARRIA | 2,00 | | 0,40 | 12614,4 | R | 7679687 | 430334 | A | 45 | 03-04-2007 | 4º | 460.426 |
| 12 | ND-0103-2133 | 06-12-2005 | LUIS FELIX URRUTICOECHEA ECHEVARRIA | 2,00 | | 0,80 | 25228,8 | R | 7679687 | 430250 | A | 46 | 03-04-2007 | 4º | 485.654 |
| 13 | ND-0103-2134 | 06-12-2005 | LUIS FELIX URRUTICOECHEA ECHEVARRIA | 2,00 | | 0,80 | 25228,8 | R | 7679677 | 430250 | A | 47 | 03-04-2007 | 4º | 510.883 |
| 14 | ND-0103-2135 | 06-12-2005 | LUIS FELIX URRUTICOECHEA ECHEVARRIA | 2,00 | | 0,80 | 25228,8 | R | 7679684 | 430258 | A | 48 | 05-04-2007 | 4º | 536.112 |
| 15 | ND-0103-2136 | 06-12-2005 | LUIS FELIX URRUTICOECHEA ECHEVARRIA | 2,00 | | 0,18 | 6307,2 | R | 7680606 | 431359 | A | 49 | 05-04-2007 | 4º | 542.419 |
| 16 | ND-0103-2137 | 06-12-2005 | LUIS FELIX URRUTICOECHEA ECHEVARRIA | 2,00 | | 2,00 | 63072 | R | 7680401 | 431027 | A | 50 | 05-04-2007 | 4º | 605.491 |
| 17 | ND-0103-2138 | 06-12-2005 | LUIS FELIX URRUTICOECHEA ECHEVARRIA | 2,00 | | 1,00 | 31536 | R | 7680710 | 430592 | A | 51 | 05-04-2007 | 4º | 637.027 |
| 18 | ND-0103-2139 | 06-12-2005 | LUIS FELIX URRUTICOECHEA ECHEVARRIA | 2,00 | | 0,40 | 12614,4 | R | 7681105 | 430294 | A | 52 | 05-04-2007 | 4º | 649.642 |
| 19 | ND-0103-2140 | 06-12-2005 | LUIS FELIX URRUTICOECHEA ECHEVARRIA | 2,00 | | 2,00 | 63072 | R | 7681611 | 429942 | A | 53 | 05-04-2007 | 4º | 712.714 |
| 20 | ND-0103-384 | 27-08-1990 | MINERA NUEVA VICTORIA S.A. | 6,00 | | 0,60 | | M | 7668843 | 435598 | A | 19 | 21-01-1993 | | 726.905 |
| 21 | ND-0103-509 | 05-09-1993 | MINERA NUEVA VICTORIA S.A. | 2,00 | | 2,00 | | M | 7681712 | 434990 | A | 396 | 18-06-1997 | | 774.209 |
| 22 | ND-0103-699 | 02-12-1995 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 80,00 | | 35,00 | | M | 7661977 | 433595 | A | 561 | 24-06-1999 | | 1.602.029 |
| 23 | ND-0103-701 | 02-12-1995 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 80,00 | | 30,00 | | M | 7663593 | 439902 | A | 563 | 24-06-1999 | | 2.311.589 |
| 24 | ND-0103-703 | 02-12-1995 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 80,00 | | 19,00 | | M | 7657992 | 433844 | A | 562 | 24-06-1999 | | 2.760.977 |
| 25 | ND-0103-692 | 29-12-1995 | SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA SEPTENTRION | 12,00 | | 12,00 | | M | 7682350 | 482590 | A | 296 | 02-08-2004 | | 3.044.801 |
| 26 | ND-0103-693 | 03-01-1996 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 80,00 | | 60,00 | | M | 7660012 | 433787 | A | 559 | 24-06-1999 | | 4.463.921 |
| 27 | ND-0103-696 | 03-01-1996 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 80,00 | | 65,00 | | M | 7659096 | 434560 | A | 558 | 24-06-1999 | | 6.001.301 |
| 28 | ND-0103-698 | 03-01-1996 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 20,00 | | 4,70 | | M | 7660337 | 431762 | A | 555 | 23-06-1999 | | 6.112.465 |
| 29 | ND-0103-702 | 03-05-1996 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 80,00 | | 31,00 | | M | 7658924 | 433145 | A | 557 | 24-06-1999 | | 6.845.677 |
| 30 | ND-0103-925 | 16-09-1998 | COMPAÑIA MINERA QUEBRADA BLANCA S.A. | 3,20 | | 3,20 | 75686 | M | 7674250 | 516130 | A | 237 | 11-07-2007 | | 6.921.364 |
| 31 | ND-0103-783 | 20-11-1996 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 80,00 | | 10,60 | | M | 7663037 | 440297 | P-REG | | | | 7.172.075 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------------|------------|---|--------|--|--|--|---|---------|--------|--------|--|--|--|-------------------|
| 32 | ND-0103-1161 | 25-07-2000 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 46,00 | | | | M | 7657992 | 433844 | D-RR | | | | 8.260.067 |
| 33 | ND-0103-1420 | 03-12-2002 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 60,00 | | | | M | 7661592 | 436034 | D-RR | | | | 9.679.187 |
| 34 | ND-0103-1420 | 03-12-2002 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 90,00 | | | | M | 7659561 | 435939 | D-RR | | | | 11.807.867 |
| 35 | ND-0103-1420 | 03-12-2002 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 100,00 | | | | M | 7658817 | 435756 | D-RR | | | | 14.173.067 |
| 36 | ND-0103-1420 | 03-12-2002 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 70,00 | | | | M | 7648726 | 436244 | D-RR | | | | 15.828.707 |
| 37 | ND-0103-1420 | 03-12-2002 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 70,00 | | | | M | 7661551 | 435246 | P-DARH | | | | 17.484.347 |
| 38 | ND-0103-1420 | 03-12-2002 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 70,00 | | | | M | 7660748 | 435765 | P-DARH | | | | 19.139.987 |
| 39 | ND-0103-1420 | 03-12-2002 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 70,00 | | | | M | 7657980 | 437165 | P-DARH | | | | 20.795.627 |
| 40 | ND-0103-1420 | 03-12-2002 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 70,00 | | | | M | 7657230 | 433044 | P-DARH | | | | 22.451.267 |
| 41 | ND-0103-1421 | 03-12-2002 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 80,00 | | | | M | 7638527 | 435982 | D-RR | | | | 24.343.427 |
| 42 | ND-0103-1421 | 03-12-2002 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 100,00 | | | | M | 7635251 | 437065 | D-RR | | | | 26.708.627 |
| 43 | ND-0103-1421 | 03-12-2002 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 100,00 | | | | M | 7637898 | 437438 | D-RR | | | | 29.073.827 |
| 44 | ND-0103-1486 | 18-08-2003 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 100,00 | | | | M | 7637600 | 438300 | D-RR | | | | 31.439.027 |
| 45 | ND-0103-1486 | 18-08-2003 | SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A. | 100,00 | | | | M | 7636132 | 438502 | D-RR | | | | 33.804.227 |
| 46 | ND-0103-1504 | 20-10-2003 | S.Q.M. NITRATOS S.A. | 100,00 | | | | M | 7638527 | 435982 | D-RR | | | | 36.169.427 |
| 47 | ND-0103-1509 | 20-10-2003 | S.Q.M. NITRATOS S.A. | 100,00 | | | | M | 7660748 | 435765 | D-RR | | | | 38.534.627 |
| 48 | ND-0103-1511 | 20-10-2003 | S.Q.M. NITRATOS S.A. | 100,00 | | | | M | 7661551 | 435246 | D-RR | | | | 40.899.827 |
| 49 | ND-0103-1512 | 20-10-2003 | S.Q.M. NITRATOS S.A. | 100,00 | | | | M | 7661592 | 436034 | D-RR | | | | 43.265.027 |
| 50 | ND-0103-1528 | 26-12-2003 | ACF MINERA LIMITADA | 40,00 | | | | M | 7635752 | 434150 | D-RR | | | | 44.211.107 |
| 51 | ND-0104-11 | 26-05-2009 | SCM COSTA RICA | 32,00 | | | | M | 7635193 | 421512 | P-REG | | | | 44.967.971 |
| 52 | ND-0104-12 | 26-05-2009 | SCM COSTA RICA | 30,00 | | | | M | | | P-REG | | | | 45.677.531 |
| 53 | ND-0104-13 | 26-05-2009 | SCM COSTA RICA | 48,00 | | | | M | 7636304 | 434663 | P-REG | | | | 46.812.827 |
| 54 | ND-0104-14 | 26-05-2009 | SCM COSTA RICA | 48,00 | | | | M | 7635905 | 434335 | P-REG | | | | 47.948.123 |
| 55 | ND-0104-15 | 26-05-2009 | SCM COSTA RICA | 53,00 | | | | M | 7635553 | 434645 | P-REG | | | | 49.201.679 |
| 56 | ND-0104-16 | 26-05-2009 | SCM COSTA RICA | 24,00 | | | | M | 7653401 | 432341 | P-REG | | | | 49.769.327 |
| 57 | ND-0104-17 | 26-05-2009 | SCM COSTA RICA | 29,00 | | | | M | | | P-REG | | | | 50.455.235 |
| 58 | ND-0104-18 | 26-05-2009 | SCM COSTA RICA | 55,00 | | | | M | 7635485 | 433411 | P-REG | | | | 51.756.095 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | xxx | valor de la P. de B. | | | | | | | | | | | | |