

Santiago, diez de abril de dos mil quince.

Vistos:

El 27 de junio de 2013, Álvaro Toro Vega, abogado, en representación de César Fernando Huanca Chambe, comerciante; Fernanda Santos Ticle, agricultora; David Alejandro Concha Astorga, estudiante; Raimundo Choque Chambe; pensionado; Carlos Jorge Ojeda Murillo, profesor; Oscar Manuel Reinaldo Arancibia Villalba, profesor; Ángel Custodio Bolaños Flores, agricultor; Francisco Javier Salvo Sáez, sacerdote; Richard Antonio Fernández Chávez, estudiante; Patricio Aurelio García Perea, antropólogo; Papoveda Ireneo Ocaña Flores, transportista; José Gustavo Lee Rodríguez, tecnólogo médico; Aníbal Eduardo Díaz González, ingeniero; y la Ilustre Municipalidad de Putre, persona jurídica del giro de su denominación, Rol Único Tributario N° 69.250.800-9, representada por su alcalde, Ángel Alejandro Carrasco Arias, ingeniero comercial -todos con domicilio, para estos efectos, en calle Sótero del Río N° 326, Oficina 602, de la comuna de Santiago-, en adelante, los demandantes; interpusieron ante este Tribunal, en virtud de lo dispuesto en el artículo 17 N° 2 de la Ley N° 20.600, demanda de reparación de daño ambiental en contra del Ministerio del Medio Ambiente, persona jurídica del giro de su denominación, Rol Único Tributario N° 61.979.930-5, representado legalmente por la entonces Ministra del Medio Ambiente, María Ignacia Benítez Pereira, ingeniero, ambos con domicilio en calle Teatinos N° 258, comuna de Santiago.

I. La demanda

En su libelo de fs. 26, los actores describen, en primer lugar, los hechos que a su juicio constituyen "la tragedia ambiental de Copaquilla" (fs. 27), señalando que en el año 1980 la Empresa Procesadora de Metales Limitada (PROMEL), fue autorizada por las autoridades de la época para explotar un yacimiento aurífero denominado Mina Vilacollo, en el cerro Choquelimpe, comuna de Putre, ubicado en un área silvestre protegida.

Explican que el proceso minero consistía en la extracción del mineral y su posterior traslado fuera de dicha área, para su procesamiento en la Planta Pukara, de propiedad de la misma empresa, la cual se ubicaba en los altos de Copaquilla, aproximadamente a 100 km. al este de la ciudad de Arica, a un costado de la ruta internacional 11-CH, donde se trataban minerales auro-argentíferos por cianuración. Señalan que la mencionada Planta funcionó hasta el año 1989, siendo posteriormente desmantelada, quedando en el sector "cerca de dos millones de toneladas de desechos mineros, envases de productos tóxicos y residuos minerales" (fs. 27), distribuidos desordenadamente en un terreno de, aproximadamente, 16 hectáreas.

Sostienen que, a principios del año 2009, habitantes de comunidades aymaras de los sectores Trigo Pampa de Copaquilla y Pukara de Copaquilla, cercanas a 1,4 km. del lugar donde había estado la Planta, comenzaron a percibir el decantamiento por las quebradas, en grandes cantidades, de los desechos mineros ubicados en el sector alto de Copaquilla, producto de las lluvias ocasionadas por el invierno altiplánico. Asimismo, señalan que los habitantes de dichas comunidades notaron que sus tierras cultivables ya no rendían de forma óptima, como en épocas anteriores.

Afirman que, primero, denunciaron a la Policía de Investigaciones (PDI) la situación de contaminación del agua y los cultivos y la afectación a la salud de la población, y, posteriormente, el 16 de abril de 2009, realizaron una denuncia ante el Ministerio Público, presentada por la demandante de autos, Fernanda Santos Tickle. Hacen presente que, en el contexto de la investigación originada a partir de esta denuncia, se tomó conocimiento del Informe de la Brigada Investigadora de Delitos Contra el Medioambiente (BIDEMA) de la PDI, el cual constató - según aseveran- presencia de arsénico, hierro, manganeso y otros metales pesados en el agua del Río Seco o Copaquilla, y en el suelo de los desechos mineros. Sostienen que dicho informe "concluye señalando que

hay daño ambiental alto y altas concentraciones de metales pesados en el sector de Trigo Pampa y que provienen de los desechos mineros en el sector alto de Copaquilla", y que "la presencia de estos metales pesados en especial del arsénico, hierro y manganeso supera la norma actual vigente" (fs. 28).

Refieren que los días 23 y 24 de abril de 2010 se tomaron muestras de suelo y agua para verificar la eventual dispersión de contaminantes desde los acopios de los desechos mineros en Copaquilla y la posible contaminación de zonas como el Valle de Azapa, las que fueron recogidas por el Dr. Andrei Tchernitchin, y, posteriormente, analizadas en los laboratorios del CENMA (Centro Nacional de Medio Ambiente, de la Universidad de Chile).

Añaden que los habitantes de las comunidades indígenas, los agricultores del valle de Azapa y los ciudadanos, tomaron conocimiento de los resultados de las muestras por medio de un reportaje de Canal 13 sobre los polimetales en Arica, en el que el Dr. Tchernitchin advirtió sobre la contaminación ocasionada por los referidos desechos mineros en las comunidades aledañas, el Río San José y los cultivos del Valle de Azapa. Asimismo, señalan que dichas muestras "dieron como resultado que el arsénico y el plomo están sobre la norma actual vigente" (fs. 28).

Los demandantes se refieren además, a los efectos de la contaminación en los cultivos del valle de Azapa, haciendo presente que se trata de un valle en el que se cultivan todos los frutos y hortalizas de la zona, los que también son llevados a otras regiones, y que estarían siendo regados con agua contaminada con plomo y arsénico, según los informes de la PDI y del Dr. Tchernitchin, todo lo cual "puede generar un daño irreversible a la calidad del agua del río San José y puede afectar a la salud de aproximadamente 200.000 habitantes de la ciudad de Arica y Putre" (fs. 29), toda vez que el deterioro de la calidad del agua no sería sólo superficial sino que también afectaría a las aguas subterráneas, que se están contaminando producto de la infiltración de las aguas

contaminadas a las napas subterráneas, las que luego son utilizadas para el consumo de agua potable en la ciudad de Arica.

En este contexto, afirman que los habitantes de la ciudad de Arica y del valle de Azapa han presentado diversos síntomas asociados a la ingesta de productos agrícolas y de agua contaminada, tales como dolores de estómago, diarrea, cansancio, dolores de huesos, manchas en la piel, abortos, dolores de cabeza y enfermedades renales, lo que antes no acontecía en la zona; situación han denunciado a las autoridades regionales, puesto que consideran vulnerado sus derechos a la vida y a vivir en un medio ambiente libre de contaminación y, además, porque se les está causando un perjuicio, tanto a su salud, como a las tierras de las comunidades indígenas y agricultores del valle de Azapa.

Agregan que han tomado conocimiento del último informe del Dr. Tchernitchin, dado a conocer en junio de 2013 a un medio escrito regional, el cual señala que se mantiene la contaminación con arsénico en los ríos Seco o Copaquilla y San José, lo que ratificaría que la contaminación con metales pesados proviene de los desechos mineros del sector alto de Copaquilla. Por último, hacen presente que, según informe de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, en los meses de noviembre y diciembre la norma de arsénico en el agua potable fue sobrepasada, lo que evidenciaría la contaminación gradual de las aguas subterráneas del valle de Azapa, las que son utilizadas para el consumo humano.

A continuación, en un acápite aparte, los demandantes se refieren a los "antecedentes técnicos disponibles" (fs. 29). Señalan que el año 2001 el Servicio de Salud de Arica ordenó la realización de análisis químicos en la localidad de Copaquilla, los que no arrojaron valores alterados por arsénico. Sin embargo, refieren que el 2009 un estudio del Dr. Tchernitchin dio cuenta de resultados distintos, porque constató la presencia de altas concentraciones del químico en

el suelo y agua del sector. A juicio de dicho académico, lo anterior *"sugiere que la presencia actual de arsénico, demuestra que es una contaminación reciente y confirma, con alta probabilidad, que proviene de los acopios de Copaquilla"* (fs. 30). Señalan que a juicio de Tchernitchin el problema no fue resuelto oportunamente y el arsénico se propagó, afectando lugares que antes estaban libres de él, lo que *"puede producir graves problemas a la salud como infertilidad y cáncer al pulmón, la vejiga, las vías urinarias, al riñón y a la piel"* (fs. 30). Además, señalan que en el estudio se determinó que en la localidad de Livilcar, ubicada a 10 km. al interior de Arica, el contenido de arsénico en el agua supera la norma de 10 microgramos por litro, al detectarse 94,4 microgramos por litro, e incluso 111 microgramos por litro, en algunas mediciones. Aseveran que la falta de medidas de precaución, probablemente ha posibilitado la apertura de este nuevo foco de contaminación, el cual afirman, citando la opinión del Dr. Tchernitchin, que *"ya está contaminando el Valle de Azapa y pronto llegará a Arica"* (fs. 30).

Señalan que conforme a los últimos estudios realizados por el académico, el año 2013, se detectaron concentraciones de polimetales altamente cancerígenos, entre ellos, arsénico (superándose hasta en 15 veces la norma), tanto en el suelo como en el agua de las comunas de Arica y Putre. En efecto, afirman que *"el especialista sostiene que la propagación de estos contaminantes se debe a la ausencia de medidas preventivas por parte de las autoridades, referida a los acopios de 1 millón de toneladas depositados por la empresa Promel Ltda. en la cabecera del río San José"* (fs. 30).

Continúan la referencia a los antecedentes técnicos, señalando que en abril de 2012 se realizó una evaluación ambiental posterior a las lluvias estivales, a fin de conocer el estado en que se encontraba el acopio de minerales, así como las aguas superficiales y de consumo humano aledañas a la localidad de Trigo Pampa. Agregan que se realizó un muestreo de las aguas superficiales en la Quebrada del Río Seco, en la sección de Trigo Pampa, para determinar si existía contaminación antrópica

de elementos químicos, derivada de un posible arrastre de material por acción hídrica desde los acopios hasta el lecho del Río Seco, que pudiera afectar la calidad de dichas aguas. Aseveran que la actividad se realizó en conjunto con el Gobierno Regional de Arica y Parinacota, la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) del Medio Ambiente, la Dirección General de Aguas y el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), concluyendo que no se apreciaba un aporte químico desde los acopios mineros hacia el Río Seco de la cuenca de Copaquilla.

Agregan que el Dr. Zenobio Cárdenas, Presidente del Colegio Médico de Arica, refiriéndose a los mencionados acopios de mineral, señaló que éstos *"contaminan las napas de Copaquilla mismo, del Valle de Azapa y los niveles de arsénico de esos lugares es bastante alto y preocupante, esa no es agua potable y aparentemente está cumpliendo muy cerca de las normas de agua de riego"* (fs. 31). Afirman que éste, también, se refirió al caso de la comuna de Putre, sosteniendo que el agua en dicha localidad superaba la norma de arsénico, por lo que se debían adoptar medidas para disminuirlo. Se consigna, asimismo, que dicho médico hizo presente que: *"En los pueblos del interior como Copaquilla la gente toma agua que está con niveles altos, Chapiquiña con niveles altos y Socoroma está tomando agua normal"* (fs. 32). Además, se señala que Cárdenas agregó que *"el agua de Putre debe ser tratada, esa es la primera conclusión y ojalá se pueda tratar el agua de las otras comunidades donde está alto. Nosotros solamente medimos Putre, Socoroma y Chapiquiña en población, de manera que el agua de Putre y Chapiquiña debe ser tratada, debe ser filtrada para que la gente tome agua que esté dentro de las normas, esa es la primera conclusión y creo que es lo más importante para la gente de esas comunidades. En el caso de Arica, está dentro de la norma por lo que en ese sentido nosotros debemos estar tranquilos, porque la planta de abatimiento de Pango de Gómez está funcionando en forma adecuada y está brindando un agua que está cumpliendo con las normas"* (fs. 32 y 33).

Los demandantes, asimismo, hacen presente que el daño ambiental que refieren fue recién conocido con certeza en el mes de diciembre del año 2012, cuando apreciaron informes técnicos ampliamente difundidos por la prensa regional y nacional, que daban cuenta de los altos índices de arsénico en el agua. Señalan que se está en presencia de un *"daño ambiental de carácter permanente que debe haberse iniciado a mediados de fines de los años 80 cuando se efectuaron los depósitos de relaves en Copaquilla"* (fs. 33), pero que claramente sólo con la información divulgada por la prensa a fines del año 2012 tuvieron conciencia y conocimiento de cuál era la causa de sus malestares de salud y/o impactos negativos en sus cultivos agrícolas.

El libelo dedica un acápite especial para referirse a la *"responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente"* (fs. 33). En efecto, señalan los actores que es evidente que la responsabilidad por daño ambiental producto de las aguas contaminadas con arsénico se debe a la omisión culposa, por parte del Estado de Chile, al no adoptar las medidas tendientes a detener dicha contaminación permanente. Afirman que son varios los organismos públicos que en tal evento debieran haber actuado de manera urgente y sostenida. Sin perjuicio de hacer presente la *"inacción"* (fs. 33) de la Dirección General de Aguas y de los Ministerios de Salud y de Agricultura, señalan que claramente la responsabilidad principal recae sobre el Ministerio del Medio Ambiente, representado a la fecha de interposición de la demanda, por la Ministra Sra. Benítez. En sustento de lo anterior, señalan que una de las funciones principales de dicho Ministerio es la protección de los recursos naturales, entre ellos el agua, especialmente tratándose de una zona árida como Arica y Putre. En específico citan las funciones señaladas en los numerales a), f), g), i), k), r), t), v) y x) del artículo 70 de la Ley N° 19.300, las que, a su juicio obligan al Ministerio a *"tomar medidas respecto de la contaminación de las aguas y del daño ambiental que ello implica"* (fs. 35).

Una vez reseñados los hechos de la causa, los demandantes aluden al marco jurídico aplicable, remitiéndose al derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, al que se refieren los artículos 19 N° 8 de la Constitución Política de la República, y 1° de la Ley N° 19.300, así como a las definiciones de "conservación del patrimonio ambiental", "daño ambiental", y "medio ambiente", de las letras b), e) y ll) del artículo 2° de dicho cuerpo legal. Además se refieren a lo dispuesto en el artículo 41 de la ley, el cual establece que el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables se efectuará asegurando su capacidad de regeneración. Señalan que dichas definiciones legales "son explícitas en el sentido que la utilización de la naturaleza o sus diversos componentes ambientales, como son entre otros el agua (glaciares) o el paisaje, debe ser realizada en forma racional, lo que incluye la implementación de medidas apropiadas de protección y conservación de manera de asegurar su preservación para las futuras generaciones" (fs. 35 y 36).

Finalmente, en cuanto al derecho, mencionan a lo dispuesto en los artículos 3, 44, 51 y 53 de la Ley N° 19.300, sobre la responsabilidad por daño ambiental y su reparación, y afirman que: "La deficiente operación de la construcción de este proyecto de mega minería de oro en la alta cordillera produjo la afectación y destrucción de glaciares (sic) y contaminación de las nacientes del agua, lo que constituye una acción que conlleva la utilización irracional del medio ambiente, por lo que de no adoptarse medidas correctivas efectivas y oportunas, el daño ambiental se mantendrá y acrecentará, impidiendo la recuperación de un ecosistema necesario para la preservación de la biodiversidad" (fs. 36).

Concluyen su libelo solicitando que la demanda sea admitida a tramitación y acogida en todas sus partes, a fin que se ordene al Ministerio del Medio Ambiente la reparación del daño ambiental causado, por omisión al menos culposa, a través de los siguientes medios: i) "La adopción de todas las medidas necesarias para impedir que los relaves contaminados sigan

escurriendo hacia las masas de agua de los ríos Copaquilla y demás cursos hídricos de la zona, retirándolos del lugar adoptando respecto de ellos las medidas de impermeabilización pertinentes"; ii) "Que asuma los costos de organizar un operativo médico que posibilite la evaluación de los habitantes de la zona, y adoptar respecto de ellos las medidas necesarias para restituir los daños causados por la contaminación denunciada"; y iii) "Que implemente y asuma los costos de desarrollar un plan de mitigación y reparación de los daños que la contaminación ha causado a los agricultores, comunidades indígenas y pobladores de la zona".

Junto con la demanda, los actores acompañaron los siguientes documentos: i) Informe de Análisis N° 165-01-2013/AG-150, del Laboratorio de Química Ambiental (LQA), del Centro Nacional del Medio Ambiente (CENMA), del 5 de junio de 2013, y ii) Copia simple del Informe de Investigación especial N° 3, de 2013, de la Contraloría General de la República, sobre Presunta Contaminación Producto de Desechos Mineros en el Sector de Copaquilla, Comuna de Putre, de 21 de junio de 2013.

A fs. 38, rola la resolución de 1° de julio de 2013, mediante la cual se acogió a tramitación la demanda y se confirió traslado al demandado para su contestación.

II. Contestación de la demanda

El 23 de agosto de 2013 (fs. 42) la Abogado Procurador Fiscal de Santiago, en representación del demandado, Estado-Fisco de Chile (Ministerio del Medio Ambiente) contestó la demanda, solicitando su rechazo en todas sus partes, con condena en costas, en consideración a las siguientes excepciones, defensas y alegaciones:

1. Expresa controversia de los hechos planteados en la demanda.

El demandado señaló que, como "aspecto preliminar", controvertía expresamente "todos los hechos y afirmaciones

planteadas en la demanda de autos" (fs. 46), no aceptando sino aquellos relatados en el escrito de contestación y los demás que resulten probados en autos por los medios de prueba legales.

2. Falta de legitimación activa de los demandantes.

A continuación, el demandado afirma que el libelo debe ser desestimado respecto de las personas naturales en él individualizadas, debido a su manifiesta falta de legitimación activa. En efecto, sostiene que de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 54 de la Ley N° 19.300 son titulares de la acción de reparación ambiental, tratándose de personas naturales, aquellas que "*hayan sufrido el daño o perjuicio*". Agrega que dicha acción está entregada por ley a titularidades específicas y que no constituye una acción popular. Señala que doce de las personas naturales demandantes tienen domicilio en Arica y una, en Santiago, "*comunidades ubicadas a muchos kilómetros de distancia de la localidad de Copaquilla, resultando evidente que no han sufrido el presunto daño ambiental que señalan en el libelo ni directa ni indirectamente*" (fs. 48). Añade que, en todo caso, los actores deberán acreditar que han sufrido un daño ambiental por acopios ubicados a muchos kilómetros de distancia de sus domicilios, requisito a su juicio ineludible para que la demanda prospere.

3. Falta de legitimación pasiva del Estado-Fisco de Chile (Ministerio del Medio Ambiente).

En tercer término, se alega la falta de legitimación pasiva del Estado-Fisco y, en particular, del Ministerio del Medio Ambiente, frente a la acción interpuesta, por cuanto "*no es el autor del presunto daño ambiental que se demanda, ni por actuaciones positivas ni por omisión culposa*" (fs. 48). Se señala que los propios demandantes en su libelo reconocieron que la presencia y el acopio de desechos minerales en la localidad de Copaquilla tiene su origen en la actividad minera de la empresa PROMEL, efectuada entre los años 1980 y 1989,

citando, al efecto, la siguiente afirmación contenida en la demanda: *"De hecho sólo hace un año se inició una investigación por la contaminación con plomo y arsénico en esa zona, donde se determinó la responsabilidad de la misma empresa: Promel"* (fs. 48 y 49). Agregan que, de acuerdo al régimen de responsabilidad ambiental establecido en los artículos 3, 51 y siguientes de la Ley N° 19.300, deberá responder de daño ambiental quien lo haya causado, en este caso, la referida empresa. Asimismo, señalan que la legitimación pasiva constituye un presupuesto de fondo para que prospere una acción judicial y que no procede deducir la acción en contra de quien no ha causado el daño. A mayor abundamiento, sostiene que *"de modo alguno el daño ambiental se ha originado por una actuación o una omisión imputable al Ministerio del Medio Ambiente"* (fs. 49). Concluye esta alegación señalando que, como se demostrará, *"el Ministerio del Medio Ambiente pese a su reciente existencia legal ha adoptado las medidas que se encuentran dentro del ámbito de sus competencias legales para establecer el alcance de la situación ambiental denunciada en la demanda de autos"* (fs. 49).

4. Reciente existencia legal y competencias del Ministerio del Medio Ambiente, que no es un órgano administrativo de ejecución.

La cuarta alegación se refiere a la reciente existencia legal y competencias del Ministerio del Medio Ambiente. Refiere que éste fue creado por la Ley N° 20.417, publicada en el Diario Oficial el 26 de enero de 2010, por lo que debe tenerse presente que tiene una existencia legal relativamente reciente *"muy posterior a la situación generada por los desechos minerales de la empresa Promel"* (fs. 50). Agrega que el Ministerio empezó a funcionar formalmente el 1° de octubre de 2010, y que ha ido ejerciendo sus funciones en forma paulatina pero sostenida, estableciendo las respectivas secretarías regionales ministeriales, entre ellas la de Arica y Parinacota, que fue instalada en 1° de enero de 2011. Afirma que el diseño orgánico y funcional del Ministerio concuerda con la definición de

"Ministerio" del artículo 22 de la Ley orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado. Puntualiza que conforme a lo dispuesto en el artículo 69 de la Ley N° 19.300, dicho Ministerio constituye una Secretaría de Estado que colabora con el Presidente de la República en el diseño de políticas, planes, programas y normas ambientales, pero que no constituye un órgano administrativo de ejecución de medidas de saneamiento como pretenden los actores, al imputarle una omisión culpable. En efecto, concluye señalando en esta materia, que *"el Ministerio del Medio Ambiente no es un órgano de ejecución de medidas de saneamiento ambiental de presuntos daños ambientales, como pretenden erróneamente los demandantes..."* (fs. 51).

5. Ausencia de omisión culposa y acciones que ha desplegado la Administración del Estado, en especial el Ministerio del Medio Ambiente y los demás Servicios, en relación a la denuncia por contaminación de desechos mineros en Copaquilla.

Señala el demandado que el Ministerio del Medio Ambiente ha adoptado medidas y acciones, dentro del ámbito de su competencia, para estudiar y determinar la real entidad y alcance de la posible contaminación que podrían generar los acopios de desechos minerales de la empresa PROMEL, en el sector de Copaquilla. Especifica que éste, a través de la SEREMI respectiva, en el entendido que los depósitos de escorias y relaves podían ocasionar efectos en la salud de las personas y el medio ambiente -contaminación de aguas y suelo agrícola- y teniendo presente las lluvias estivales producidas en el sector, conformó junto con el Gobierno Regional una Comisión Técnica o Mesa de Trabajo entre los diversos servicios públicos relacionados con el problema, que desde el año 2010 ha abordado eventuales soluciones y/o acciones a ejecutar. Agrega que, en este contexto, el Ministerio ha presentado a financiamiento del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) del Gobierno Regional de Arica y Parinacota, los estudios *"Evaluación de Riesgos Preliminar y confirmatoria de suelos abandonados con potencial presencia de contaminantes (SPPC)"* y

"Caracterización de matrices ambientales de agua, suelo y órganos comestibles de cultivos, sector de Copaquilla y su entorno". Señala, asimismo, que la SEREMI ha continuado ejerciendo un rol coordinador entre los diversos servicios con competencia en la materia, en el marco de la Comisión Técnica.

A continuación refiere cronológicamente la acción desarrollada por la Administración del Estado en relación al tema, entre los años 1998 y 2013, a saber:

i) El 13 de marzo de 1998 el SERNAGEOMIN se constituyó en terreno y analizó muestras de agua y rípios, concluyendo, de los resultados, que "los análisis realizados a las cuatro muestras de agua no son contundentes para señalar que en este momento existe una contaminación proveniente de los acopios en estudio" y que "los diferentes valores de cianuro obtenidos para los rípios y pilas de lixiviación no son determinantes como para entregar una cifra total de la cantidad de cianuro existente en estos materiales" (fs. 53). Señala que una comisión conformada por dicho Servicio, la CONAMA, el SAG y la SEREMI de Salud, definió una propuesta de solución, a fin de disminuir el riesgo de contaminación de sectores aledaños, principalmente por escurrimiento de rípios cianurados por efecto de lluvias estivales. Dicha propuesta, expresan, incluyó la formulación de un "Plan Imagen" y un "Plan Bioseguridad".

ii) El año 2009 el SERNAGEOMIN efectuó una "Evaluación de Riesgos Simplificada", la que determinó que "las instalaciones remanentes de la Planta Copaquilla no presentan Riesgos Significativos para la salud de los potenciales receptores y al medio ambiente, por lo que no constituiría un Pasivo Ambiental Minero" (fs. 53) y señaló que, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 23 del D.S. N° 148, del Ministerio de Salud, los residuos mineros masivos no se consideran residuos peligrosos. Añade que, mediante el Ord. N° 1101/2009, la SEREMI de Salud proporcionó antecedentes que daban cuenta del trabajo realizado junto a otros servicios, que incluyó análisis de agua, rípios minerales y vegetales cultivados, cuyos resultados se encontraban dentro de los límites normales y en conformidad con las normas respectivas.

iii) Entre los años 2010 y 2012, en el marco de lo acordado por la referida Comisión o Mesa Técnica, la SEREMI de Salud realizó muestreos de suelos y aguas superficiales en el sector de Copaquilla, cuyos resultados se contienen en el "Informe de Evaluación Ambiental Sector Copaquilla", el que señala: a) respecto de los análisis de agua, que *"no se identificaron problemas de contaminación antrópica del agua en función de los analitos seleccionados (cianuro, arsénico, cadmio, plomo, cobre y zinc), esto no descarta la posibilidad de que en condiciones hídricas diferentes, como por ejemplo, con un aumento de las precipitaciones en la época estival, el escenario de contenido de metales presentes en el agua sea totalmente distinto al presentado en esta evaluación"* (fs. 54), por lo que recomendó efectuar nuevos muestreos en épocas con mayores precipitaciones, y b) respecto de los análisis de suelo, que *"no existe una influencia directa o aportes negativos de metales desde los acopios de minerales hasta el valle de la quebrada de Copaquilla que impacten negativamente la calidad del suelo"* (fs. 54 y 55). Añade que a comienzos del año 2012, en período de lluvias estivales, dicha SEREMI realizó tomas de muestras y análisis químico de las aguas, de acuerdo a lo recomendado en el informe de 2010, el que se contiene en el "Informe de Evaluación Ambiental Sector Copaquilla, Año 2012". Señala que dicho Informe consigna, entre otras conclusiones, que: *"no se aprecia un aporte químico desde los acopios mineros hacia el Río Seco de la cuenca de Copaquilla"; "los niveles de cianuro soluble en agua superficial se encuentran bajo el límite de detección analítico"; y "respecto a los contenidos de arsénico en agua superficial, si bien existe presencia natural del sector, estos se encuentran por debajo del límite máximo permitido"* (fs. 55).

iv) El 25 de junio de 2013 la SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota se reunió con el equipo técnico del Ministerio de Salud para adoptar criterios a fin de abordar el tema y el 9 de julio de ese año efectuó una reunión con los Servicios involucrados, en la que propuso un plan de acción, consistente en la presentación al Gobierno Regional de los referidos estudios, para ser financiados por el FNDR, y el

apoyo a dicha iniciativa. Agrega que, de acuerdo a los informes y muestras tomadas por el Departamento de Acción Sanitaria de la SEREMI de Salud, analizadas por el Instituto de Salud Pública, no se reflejó la presencia, por sobre la norma, de arsénico en las aguas y que, respecto del suelo, al no existir norma nacional, los resultados de las muestras no tenían referencia.

6. No existencia de informes concluyentes respecto de una eventual contaminación de los lugares aledaños a la localidad de Copaquilla.

El demandado sostiene que no existe ningún informe técnico concluyente en orden a que los desechos mineros de Copaquilla hayan contaminado o estén contaminando los cursos de agua del sector o que afecten, por consiguiente, la calidad del agua potable de Arica, Putre y otras localidades, así como la utilizada para el riego en el Valle de Azapa.

Afirma que los análisis realizados por la Autoridad Sanitaria y SERNAGEOMIN dan cuenta que la presencia de contaminantes no excede los límites establecidos por la NCH 1333, que establece requisitos para la calidad del agua para diferentes usos. Agrega que los informes de la PDI, en el marco de la investigación realizada por la Contraloría General de la República, no fueron suficientes para dar por fundadas las denuncias de la comunidad. Añade que el órgano contralor, en el Informe de Investigación especial N° 3/2013, señaló que *"existen diversos estudios realizados por los servicios públicos (...) cuyas conclusiones respecto al impacto en la salud de las personas y en el medio ambiente son disímiles"* (fs. 57). Respecto de los estudios del Dr. Tchernitchin, y los realizados por el Colegio Médico, señala que se refieren a la calidad del agua para el consumo humano en Arica y otras ciudades, *"lo que nada tiene que ver con una eventual afectación o daño medioambiental"* (fs. 57). Asimismo, agrega que no se indica fuente o antecedente que fundamente lo afirmado por los actores, en orden a que la contaminación del agua potable de

Arica, Putre y Copaquilla sea causada por los desechos mineros en referencia.

Añade que todas las gestiones realizadas por los Servicios Públicos con competencia en la materia, desde 1998 en adelante, *"indican que a la fecha no se ha podido demostrar la existencia de efectos adversos significativos en el sistema y, por lo tanto, se requiere contar con más antecedentes para descartar definitivamente la presunción de daño ambiental"* (fs. 57).

Finaliza esta alegación señalando que debe tenerse presente que los centros poblados de la comuna de Putre se ubican a más de 3.500 metros sobre el nivel del mar, en circunstancias que la localidad de Copaquilla se encuentra más abajo, a 3.000 m.s.n.m., aproximadamente, razón por la cual los desechos de PROMEL, de ser arrastrados por aguas lluvias caerían por la quebrada 500 metros más abajo, para juntarse con la cabecera del río, por lo que *"no se entiende razonablemente cómo podría afectarse al agua de los centros poblados de la comuna de Putre que se encuentra a mil metros más de altura en relación a la localidad de Copaquilla"* (fs. 58).

7. Falta de representatividad y de rigurosidad de las muestras tomadas por el Dr. Tchernitchin y la falta de certeza de las conclusiones del informe del CENMA.

Alega el demandado que el Informe del Laboratorio de Química Ambiental del CENMA, acompañado en el libelo, no puede ser considerado para acreditar la efectividad de las alegaciones de los demandantes. Lo anterior, atendido que las muestras tomadas por el Dr. Tchernitchin son deficientes, por no indicar la ubicación geográfica del lugar en que se tomaron y no describir el protocolo de muestreo utilizado. Señala, además, que se trata de muestras de agua potable y no de cursos de agua del sector en que se ubican los desechos mineros. Agrega que se trató de determinar si la muestra de agua potable cumplía o no con los parámetros establecidos en la Norma de Calidad para Agua Potable, materia que es de orden sanitario y no ambiental. Señala que: *"los demandantes no presentan antecedentes sobre el análisis de calidad fisicoquímica de aguas superficiales"*

que permitan acreditar: la superación de una norma primaria de calidad ambiental, en este caso, la contenida en el Decreto Supremo N° 143/2008, del Minsegapres, Norma de Calidad Primaria para las Aguas Continentales Superficiales Aptas para Recreación con Contacto Directo." (fs. 59).

8. Improcedencia del petitorio de la demanda en consideración a la naturaleza de la acción ejercida e indeterminación de la pretensión.

El demandado alega que dos de las tres peticiones efectuadas en la demanda son improcedentes, considerando la naturaleza, objeto y fines de la acción deducida, de acuerdo a lo dispuesto en la letra s) del artículo 2° de la Ley N° 19.300. Afirma que la solicitud del libelo, en orden a que el Ministerio del Medio Ambiente asuma los costos de organizar un operativo médico excede el sentido de la reparación ambiental. Asimismo, señala que la solicitud de implementar y asumir los costos de desarrollar un plan de mitigación y reparación de los daños que la contaminación ha causado a los agricultores, comunidades indígenas y pobladores de la zona, es improcedente, puesto que "el objeto de la acción de reparación es la remediación del medio ambiente y no el resarcimiento de los daños patrimoniales y personales" (fs. 60). Éste, señala, debe perseguirse mediante el ejercicio de la acción indemnizatoria ordinaria, ante los juzgados de letras en lo civil.

Finalmente, sostiene que "la indeterminación y vaguedad de las peticiones también debe conducir al rechazo de la demanda, por cuanto no existe individualización precisa de los posibles destinatarios de las medidas que se pretenden" (fs. 60). Señala que las peticiones contenidas en ésta no cumplen con los requisitos de certidumbre, especificidad, individualización y posibilidad de ejecución que se exigen a toda acción judicial.

A fs. 62 rola resolución de 27 de agosto de 2013, que tuvo por contestada la demanda.

III. Etapa probatoria

A fojas 64 se recibió la causa a prueba y se fijaron como controvertidos, substanciales y pertinentes los siguientes hechos:

1. Efectividad de la existencia de relaves, lastres, envases de productos tóxicos y otros residuos mineros, su cantidad y toxicidad. Emplazamiento de los mismos con sistema de coordenadas UTM, Datum WGS84, y en archivos o coordenadas .kmz.
2. Efectividad que los relaves, lastres, envases de productos tóxicos y otros residuos mineros se desplazaron o escurrieron, o actualmente se desplazan por las quebradas. Delimitación del área afectada y concentraciones de los componentes contaminantes o metales pesados presentes en ella. Ríos o cauces conectados a las quebradas afectadas, indicándose claramente el sentido de escurrimiento. Hechos que causaron el desplazamiento o escurrimiento.
3. Efectividad de los cambios negativos sufridos en las tierras cultivables de los demandantes. Características, alcance e intensidad de dichos cambios. Identificación de las sustancias y sus concentraciones capaces de producir esos efectos negativos. Localización (con sistema de coordenadas UTM, Datum WGS84, y en archivos o coordenadas kmz.) y superficie afectada.
4. Efectividad de la presencia de arsénico, hierro, manganeso y otros metales pesados, en el agua del río Seco o Copaquilla, así como en el suelo que sostiene los residuos mineros.
5. Efectividad de diferentes concentraciones, aguas arriba y aguas debajo de donde se emplazan los relaves, lastres, envases de productos tóxicos y demás residuos mineros y la relación con lo dispuesto en los puntos de prueba 1 y 2. Fecha o época de la ocurrencia de la contaminación y persistencia en la actualidad.
6. Efectividad que los cultivos del valle de Azapa son regados con agua contaminada con arsénico y plomo y que dicha contaminación proviene de lo probado en los puntos anteriores.
7. Efectividad que la calidad del agua del río San José es peligrosa en composición y concentración para los habitantes de Arica y Putre, especificando cuál sería el riesgo para la

salud de la población. Relación de la calidad y peligrosidad del agua de dicho río con los puntos de prueba anteriores.

8. Efectividad que la contaminación ha alcanzado las aguas o napas subterráneas. Ubicación y delimitación de las napas supuestamente contaminadas y usos de sus aguas.

9. Efectividad de la contaminación con arsénico del agua con que se abastece a la localidad de Livilcar y su conexión con los puntos pertinentes de prueba anteriores.

10. Efectividad que las acciones realizadas por el Estado de Chile y por los órganos ejecutores correspondientes en relación a los desechos tóxicos fueron insuficientes o inoportunas, y si esta omisión o falta de acción fue la causa principal de la supuesta contaminación en las aguas superficiales y subterráneas.

11. Efectividad de la existencia de falta de representatividad y de rigurosidad de las muestras utilizadas para el informe del CENMA, y cómo incide en la calidad de sus resultados y conclusiones.

12. Razones y circunstancias que justifiquen por qué las personas naturales demandantes no "han sufrido el daño o perjuicio" que reclaman.

13. Efectividad, características, oportunidad y alcance de las acciones adoptadas por el Ministerio del Medio Ambiente u otros organismos públicos en relación a la situación vivida en la zona supuestamente dañada.

14. Efectividad de total y cabal cumplimiento de los denominados "Plan Imagen" y "Plan Biodiversidad", y razones que justificaron su diseño e implementación.

15. Efectividad que las pilas, ripios y borras se encontraban o encuentran en condición de estabilidad química.

16. Efectividad de lo afirmado por la demandada en relación al Oficio Ordinario N° 1101/2009 de la SEREMI de Salud y su veracidad.

17. Efectividad de la existencia de otras causas del supuesto daño ambiental, distintas de la alegada por el demandante, que permitieran que -en ausencia de ésta- dichos efectos persistieran, y en qué magnitud.

18. Factibilidad técnica de reposición del medio ambiente o uno o más de sus componentes a una calidad similar a la que tenían con anterioridad del supuesto daño causado o, en caso de no ser posible lo anterior, posibilidad de restablecer sus propiedades básicas, y cuáles serían éstas.

A fojas 68, rola escrito de 11 de noviembre de 2013, del Estado-Fisco de Chile, mediante el cual presentó lista de testigos, con indicación de los hechos sobre los cuales versarían sus declaraciones, siendo estos los siguientes: i) Mirtha Patricia Arancibia Cruz, Ingeniero Civil Químico; ii) Alfredo Bernardo Arriagada Guital, Ingeniero Civil Mecánico; iii) Marcelo Alfonso Coppa Astorga, Médico Veterinario; iv) María Carolina Vicuña Carreras, Ingeniero en Ejecución Eléctrico; v) Jorge Gustavo Julio Herreros de Lartundo, Biólogo Marino; y vi) Roxana Tessada Sepúlveda, Químico Ambiental. Por escrito que rola a fs. 142, de 14 de noviembre de 2013, se precisó la calidad de los testigos y se acompañó, con citación, documentación para acreditar la calidad de testigos expertos. A fojas 98 rola escrito de 8 de noviembre de 2013, mediante el cual la parte demandante presentó lista de testigos, con indicación de los hechos sobre los cuales versarían sus declaraciones, siendo estos los siguientes: A) Testigos expertos: i) Andrés Tchernitchin Varlamov, Médico Cirujano; ii) Lucio Cuenca Berger, Ingeniero de Ejecución en Geomensura; y B) Testigos no expertos: i) Jaime Víctor Vicente Ocaña, agricultor; ii) Eva Felipa Chang Chambe, agricultora; iii) Thomas Anacleto Lara Choque, Presidente de la Unión Comunal de Juntas de Vecinos de Putre; iv) Juana Chambe Huarache, Secretaria de la Junta de Vecinos de Chapiquiña; v) José Miguel Humire Mercado, Ingeniero Ambiental; y vi) Luis Renato Humire Mercado, Ingeniero Químico. Además se acompañó documentación para acreditar la calidad de expertos de los testigos Tchernitchin y Cuenca.

A fojas 148 rola escrito de la demandante, de 18 de noviembre de 2013, en el que objeta la lista de testigos presentada por

la demandada, objeción que fue rechazada por resolución de fs. 151, de 19 de noviembre de 2013.

A fs. 153 rola escrito de la demandante, de 22 de noviembre de 2013, en el que ratifica la prueba documental acompañada con la demanda.

A fs. 155 rola escrito de la parte demandada, de 22 de noviembre de 2013, que acompañó, con citación, la siguiente prueba documental:

1. Toma de Muestras del Instituto de Salud Pública (ISP). Año 1998/ N° J-135; J-136; J-137, del 26.03.1998 y J-138; J-139; J-140; J-141, del 27.03.1998;
2. Toma de Muestras Instituto de Salud Pública (ISP) Año 1998/ N°S-70; S-71; S-72; S-73; S-74; S-75, del 27.03.1998 y Planilla Manuscrita "Muestreo de Sólidos", Copaquilla, de 19.02.98 y Ancara, de 25.02.98;
3. Toma de Muestras Instituto de Salud Pública (ISP) Año 1998/ N°S-298; S-299, de 13.08.1998;
4. Informe "Evaluación de Riesgos Faena Minera Abandonada Copaquilla, Ex Planta Pukará". Comuna de Putre-Provincia de Parinacota. SERNAGEOMIN. Dirección Regional de Arica y Parinacota. Arica, Diciembre 2009 y sus 4 ANEXOS: N° 1 Fotografías 2009 de la faena minera abandonada Copaquilla (Ex Planta Pucará); N° 2 Informe "Acopio de Residuos Mineros Alto Copaquilla", SERNAGEOMIN 1998, S. Defranchi, C. Espejo; N° 3 Ordinario N° 1101, del 31 de agosto de 2009, de la SEREMI de Salud, de la Región de Arica y Parinacota; y N° 4, Descripción, ubicación y evaluación de las muestras recolectadas en terreno y enviadas al laboratorio del SERNAGEOMIN;
5. Informe Evaluación Ambiental Sector Copaquilla, elaborado por M. Cs. Roxana M. Tessada Sepúlveda. Profesional Ambiental. Plan de Salud de Polimetales. SEREMI de Salud de Arica y Parinacota. Arica, noviembre de 2010;
6. Informe Evaluación Ambiental Sector Copaquilla, elaborado por Ing. Químico Ambiental, Lic. Cs. Ambientales, Jacob Gutiérrez Rodríguez, profesional Ambiental, Plan de Salud

- en Polimetales. SEREMI de Salud de Arica y Parinacota. Arica, Mayo de 2012;
7. 7.1) Informe "Eliminación de Factores de Riesgo Ambiental por Rapios Cianurados. Localidad de Alto Copaquilla". Ministerio de Salud. Servicio de Salud Arica. Subdirección de Salud Ambiental. Arica, abril de 1999.
 - 7.2) Ordinario N° 3527, de Director del Servicio de Salud de Arica a Sr. Gobernador Provincial de Parinacota, y
 - 7.3) Memorándum N° 68, del 26 de agosto de 1998, de Asesor Jurídico, Ministerio de Salud, Arica a Sr. Jefe Departamento Programas sobre el Ambiente;
8. 8.1) Ordinario N° A/2149, de 6 de diciembre de 2012, de la SEREMI de Salud (s), Región de Arica y Parinacota, al Sr. Fidel Marcelo Flores, Presidente de la Comunidad Indígena Pukará de Copaquilla y documento adjunto Carta S/N de octubre de 2012, de Fidel Marcelo Flores y Jaime Verastegui Vicente.
 - 8.2) Ordinario N° 2150, de 6 de diciembre de 2012, de SEREMI de Salud (S), Región de Arica y Parinacota, a Sr. César Huanca Chambre, presidente Consejo Territorial de Chapiquiña y documento adjunto Carta S/N, de 19 de noviembre de 2012.
 - 8.3) Ordinario N° 2153, de 6 de diciembre de 2012, de SEREMI de Salud (S), Región de Arica y Parinacota, a Sra. Maricel Gutiérrez Castro, Directora Regional CONADI, Región de Arica y Parinacota, y documento adjunto Ordinario N° 367, de 21 de noviembre de 2012;
9. Acta de Reunión 03/12/2010 Comisión Técnica Altos de Copaquilla;
 10. Acta "Primera Reunión de Trabajo Equipo de Planificación Mesa Acopios Copaquilla", de 3 de diciembre de 2012;
 11. Acta "Segunda Reunión de Trabajo Equipo de Planificación Mesa de Acopios Copaquilla", de 11 de enero de 2013;
 12. Estudio Básico "Evaluación de riesgos preliminar y confirmatoria de suelos abandonados con potencial presencia de contaminantes (SPPC)". IDI 30129009, SEREMI del Medio Ambiente, Región de Arica y Parinacota. I. Bases Técnicas;

13. Arica y Parinacota Gobierno Regional "Caracterización de Matrices Ambientales de Agua, Suelo y órganos Comestibles de Cultivos, Sector Copaquilla y su Entorno";
14. Ordinario N° 226, de SEREMI de Agricultura, Región de Arica y Parinacota al Sr. Contralor Regional, Región de Arica y Parinacota, de 16 de noviembre de 2012;
15. Oficio Ord. N° 570/2012, de José Barraza Llerene, Coordinador Comisión Asesora CMN, Región de Arica y Parinacota a Sr. Hugo H. Segovia Saba, Contralor Regional, C.G.R. de Arica y Parinacota, de 23 de noviembre de 2012;
16. Proyecto de Estudio Básico: Diagnóstico en Plan de Gestión Museo de Pukara de Copaquilla. Región de Arica y Parinacota, Comuna de Putre, 2010. Gobierno de Chile, Ministerio de Planificación, CONADI;
17. Libreta de Campo. Hoja de Registro Toma de Muestras. Plan de Salud en Polimetales. SEREMI de Salud Región de Arica y Parinacota, de 3 de julio de 2013;
18. Dos fotografías color, sector faena minera abandonada; y
19. Compendio de Acciones Realizadas por Organismo Público Sector Copaquilla (V1.0). Mesa Regional Interinstitucional de Copaquilla, Región de Arica y Parinacota. Arica, enero del 2013.

Los documentos referidos precedentemente fueron guardados en cuaderno separado.

A fs. 166 rola Acta de Audiencia de Conciliación y Prueba, celebrada el 28 de noviembre de 2013, en la que el Tribunal, constatando que existían bases para una posible conciliación, dejó constancia que la demandante consideraba, como puntos mínimos para un acuerdo, los siguientes:

1. La realización de un estudio para determinar la presencia no natural de determinados elementos tóxicos, en particular, arsénico y plomo, en la zona señalada en la demanda, proveniente de los relaves y lastres mineros referidos en la misma, y de relevancia ambiental;

2. La definición, de común acuerdo por las partes, de la institución u organismo que realizaría el estudio, en el que participaría también el Departamento de Medio Ambiente del Colegio Médico y/o el Centro Nacional de Medio Ambiente, de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile;
3. La no controversia, por las partes, de los resultados del estudio;
4. La ejecución de acciones de contención y recuperación de la zona, por parte de la demandada, acordadas previamente, si el estudio determina la presencia no natural de los referidos componentes; y
5. El desistimiento de la demanda, si no se detecta la presencia de dichos componentes, asociados a los relaves y lastres mineros indicados en el libelo.

El Tribunal hizo presente que cualquier acuerdo conciliatorio propuesto por las partes debía cumplir con lo dispuesto en el artículo 44 de la Ley N° 20.600, sobre indemnidad de la reparación del daño ambiental.

Asimismo, se consignó que el Tribunal concedió a las partes un plazo de 15 días hábiles para la presentación por escrito de un Borrador de Acuerdo Conciliatorio, suspendiéndose la audiencia y la rendición de la prueba testimonial.

A fs. 172 rola presentación del Consejo de Defensa del Estado, de 23 de diciembre de 2013, en la que informa que, en Sesión de Consejo Pleno, de 17 de diciembre de 2013, se acordó no aprobar las bases de conciliación propuestas.

A fs. 179 rola Acta de Audiencia de Conciliación y Prueba celebrada el 15 de enero de 2014, vía teleconferencia, en la que depusieron los siguientes testigos de la demandante: Jaime Víctor Vicente Ocaña, Luis Renato Humire Mercado, Tomás Anacleto Lara Choque y José Miguel Humire Mercado. La audiencia fue suspendida, fijándose -para su continuación- los días 4 y 5 de febrero de 2014.

A fs. 184 rola Acta Continuación Audiencia de Prueba, celebrada el 4 de febrero de 2014, en la que declaró el testigo de la

demandante Andrés Tchernitchin Varlamov. La audiencia fue suspendida hasta el día siguiente.

A fs. 185 rola Acta Continuación Audiencia, celebrada el 5 de febrero de 2014, en la que se dio inicio a la testimonial de la parte demandada, mediante declaración del testigo Alfredo Bernardo Arriagada Guital. La audiencia fue suspendida hasta el 12 de marzo de 2014.

A fs. 186 rola Acta Continuación Audiencia de Prueba, celebrada el 12 de marzo de 2014, en la que declararon los testigos de la demandada, Roxana Tessada Sepúlveda y Jorge Herreros de Lartundo. La audiencia fue suspendida y se decretó su continuación en una fecha a resolverse próximamente.

A fs. 187 rola resolución del 20 de marzo de 2014, que citó a audiencia de continuación de prueba para los días 17 y 29 de abril de 2014.

A fs. 188 rola resolución de 26 de marzo de 2014 que, en virtud de lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 35 de la Ley N° 20.600, ordenó como diligencia probatoria de oficio, solicitar al Contralor Regional de la Región de Arica y Parinacota para que envíe, dentro de 10 días hábiles, copia del expediente correspondiente a la Investigación Especial N° 3, de 2013, sobre presunta contaminación producto de desechos mineros en el sector de Copaquilla y, en especial, que informe acerca del seguimiento y respuestas obtenidas por parte de los servicios aludidos respecto del cumplimiento de las instrucciones dadas por el órgano contralor en el Informe de la referida Investigación (en los N°s 2 y 4 de las conclusiones). La medida fue reiterada por resolución de 17 de abril de 2014, que rola a fs. 196.

A fs. 195 rola Acta Continuación Audiencia de Prueba, celebrada el 17 de abril de 2014, en la que depuso el testigo de la demandada Sr. Marcelo Alfonso Coppa Astorga. La audiencia fue suspendida hasta el 29 de abril de 2014.

A fs. 198 rola resolución de 23 de abril de 2014, que tuvo por acompañado, con citación, copia del Informe de Investigación Especial N° 3, de 2013, de la Contraloría Regional de Arica y Parinacota, que fue remitido por dicho Servicio mediante Oficio N° 001312, de 17 de abril de 2014, que rola a fs. 197. Dicho Informe fue guardado en Cuaderno de Documentos.

A fs. 204 rola resolución de 2 de junio de 2014, que ordenó, como diligencia probatoria de oficio, solicitar al Contralor Regional de la Región de Arica y Parinacota, en relación a lo señalado en su Oficio N° 001312, respecto de la Investigación especial N° 3, de 2013, que precise, dentro de 15 días hábiles:

1. Si fue informado a dicho organismo el cumplimiento de las obligaciones consignadas en la conclusión N° 2 del Informe de Contraloría, en cuanto a la "elaboración del perfil del proyecto" y al "establecimiento de una fecha límite para llevarlo a cabo", y de ser así, que remita los antecedentes entregados, esto es, los términos de referencia del Proyecto, el estado de avance del mismo a la fecha, y los plazos establecidos para su conclusión.

2. Si fue informado a dicho organismo el cumplimiento de las obligaciones consignadas en la conclusión N° 4 del Informe de Contraloría, en cuanto a la ejecución de las medidas comprometidas por el jefe de la Unidad Técnica de Salud Ambiental, de la SEREMI de Salud de Arica y Parinacota, que se encontraban pendientes y, de ser así, que remita los antecedentes entregados por dicha SEREMI.

Asimismo, en virtud de lo dispuesto en el artículo 35, inciso segundo, de la Ley N° 20.600 ordenó, como diligencia probatoria de oficio, solicitar a la Dirección Regional del Ministerio de Obras Públicas de la Región de Arica y Parinacota, que informe dentro de 15 días hábiles, los siguientes aspectos en relación al Camino a Livilcar, acompañando los antecedentes respectivos: fechas de inicio y término de las obras de su construcción; materiales utilizados; trazado del mismo, debidamente georreferenciado en coordenadas kmz o equivalentes; y cualquier otra información que pudiera ser útil para el tribunal en relación con la materia objeto del juicio.

A fs. 208 rola resolución de 3 de junio de 2014, que, en virtud de lo dispuesto en el artículo 84 del Libro I del Código de Procedimiento Civil, en relación con el 47 de la Ley N° 20.600, aclara y enmienda lo resuelto a fs. 204, precisando que la diligencia probatoria relativa al Camino a Livilcar debe entenderse solicitada al Director Regional de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas de la Región de Arica y Parinacota, y al SEREMI de Obras Públicas de la misma Región. Además, en virtud de lo dispuesto en el artículo 35, inciso segundo, de la Ley N° 20.600, ordenó, como diligencia probatoria de oficio, solicitar al SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Arica y Parinacota, que informe dentro de 15 días hábiles, acompañando la documentación respectiva, cuál fue la respuesta entregada por dicho Servicio al requerimiento efectuado por Contraloría Regional, en el Informe de Investigación especial N° 3, de 21 de junio de 2013, sobre presunta contaminación por desechos mineros en el sector de Copaquilla, en relación a los términos de referencia del proyecto, así como al establecimiento de una fecha límite para llevarlo a cabo.

A fs. 216 rola Oficio N° 002198, de 19 de junio de 2014, del Contralor Regional de Arica y Parinacota (S), el cual responde a lo consultado en virtud de resolución de fs. 204, señalando -respecto del seguimiento del Informe de Investigación Especial N° 3- que la auditoría se encontraba en proceso de análisis de los antecedentes aportados por los correspondientes servicios, por lo que sus resultados se remitirían en su oportunidad conjuntamente con los antecedentes del caso.

A fs. 322 y 323 rola Ord. N° 0439-2014, del 1° de julio de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Arica y Parinacota, en el cual remitió a este Tribunal los siguientes documentos:

- Ord N° 002761, de 21 de junio de 2013, del Contralor Regional de Arica Parinacota, al SEREMI del Medio Ambiente de la Región, el cual remite Informe de Investigación Especial N° 3, de 2013, que contiene los resultados de la

- investigación efectuada sobre presunta contaminación producto de desechos mineros en el sector de Copaquilla, comuna de Putre, con sus anexos (fs. 218 a 233).
- Of. Ord. N° 611, de 10 de julio de 2013, del Intendente Regional de Arica y Parinacota, en virtud del cual convoca a reunión de trabajo a la Comisión Técnica de Altos de Copaquilla (fs. 234).
 - Oficio N° 828, de 3 de septiembre de 2013, del Intendente de la Región de Arica y Parinacota al Contralor Regional, por el cual solicita una extensión de plazo de respuesta a informe (fs. 235).
 - Oficio N° 3786, de 9 de septiembre de 2013, del Contralor Regional de Arica y Parinacota al Intendente Regional, accediendo a la ampliación del plazo (fs. 236).
 - Correo electrónico de 11 de septiembre de 2013, del SEREMI del Medio Ambiente a diferentes servicios públicos, comunicando que la ampliación e plazo requerida por el Intendente, y a la cual accedió la Contraloría Regional, se entiende concedida a todos los Servicios intervinientes en la mesa Copaquilla (fs. 237).
 - Ord. N° 0419-2013, de 12 de septiembre de 2013, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota al Intendente Regional, en el que remite consolidado de información de servicios públicos, respecto de la situación ambiental de la localidad de Copaquilla (fs. 238 a 269).
 - Ord. N° 971-2013, de 17 de octubre de 2013, del Intendente de la Región de Arica y Parinacota al Contralor Regional, en el que da respuesta a Informe de Investigación Especial N° 3, del órgano contralor (fs. 270 a 272).
 - Ord. N° 0488-2013, de 24 de octubre de 2013, del SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Arica y Parinacota a Servicios Públicos involucrados, en el que remite copia de los antecedentes que sustentaron el pronunciamiento del Intendente Regional (fs. 273).
 - "Estudio Básico. Diagnóstico Suelos con Posible Presencia de Contaminantes. XV Región" IDI 30132273, remitido por el SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota al

Contralor Regional, mediante Ord. N° 0599-2013, de 23 de diciembre de 2013 (fs. 274 a 320).

- Ord. N° 194-2014, de 4 de abril de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota al Contralor Regional, en el que actualiza información de Ord. N° 0599 (fs. 321).

A fs. 326 rola resolución de 17 de julio de 2014, que ordenó agregar a los autos Informe de Seguimiento N° 3, de 2014, remitido por el Contralor Regional de Arica y Parinacota mediante Oficio N° 002535, de 9 de julio de 2014, que rola a fs. 325. El Informe fue guardado en Cuaderno de Documentos.

A fs. 328 y 329 rola Ord. N° 0996 del Director (S) Regional de Vialidad de Arica y Parinacota, de 18 de julio de 2014, en el que informa a este Tribunal acerca de las obras que se han realizado en el Camino a Livilcar, acompañando CD que rola a fs. 327.

A fs. 331 rola resolución de 31 de julio de 2014, que, en consideración a los nuevos antecedentes aportados por Oficios Ordinarios N°s 0439/2014, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota y 2535/2014 del Contralor Regional, y al estado de la causa, y conforme a lo dispuesto en el artículo 35, inciso segundo de la Ley N° 20.600 ordenó, de oficio, como diligencia probatoria, citar a declarar como testigos a: Marcelo Cañipa Zegarra, ex SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Arica y Parinacota; Renato Patricio Briceño Espinoza, SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Arica y Parinacota; Hans Schmauk Alarcón, Director Regional del SERNAGEOMIN de Arica y Parinacota; Cristian Yutronic Miranda, ex Director Zonal Norte del SERNAGEOMIN; y Marcelo Alfonso Coppa Astorga, testigo de la parte demandada.

A fs. 337 rola resolución de 21 de agosto de 2014 que, en virtud de lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 35 de la Ley N° 20.600, ordenó, de oficio, la realización de una inspección personal del tribunal al sector de Copaquilla, para el día 5 de septiembre de 2014, a fin de apreciar el estado y

disposición actual de los desechos mineros depositados en la zona, así como el estado y mantención de los diques, zanjas, u otras medidas de contención, y de los caminos existentes en el sector.

A fs. 346 bis rola acta de inspección personal del Tribunal, efectuada el 5 de septiembre de 2014, en la que participaron los Ministros Sres. Rafael Asenjo Zegers y Juan Escudero Ortúzar, acompañados de los profesionales del Tribunal Srtas. Francisca del Fierro Veszpremy y Paola Casanova Carrillo y los Sres. Ricardo Serrano Rojas y Juan Pablo Arístegui Sierra.

A fs. 348 rola Acta Continuación Audiencia de Prueba, celebrada el 4 de septiembre de 2014, en la que depusieron los testigos Marcelo Cañipa Zegarra, Renato Patricio Briceño Espinoza, Hans Schmauk Alarcón y Marcelo Alfonso Coppa Astorga. Con motivo de la declaración de este último, el Tribunal acordó citar para la inspección personal al Sr. Jacob Gutiérrez. El Tribunal decretó la suspensión de la audiencia y su continuación.

A fs. 351 rola resolución de 12 de septiembre de 2014 que, en virtud de los nuevos antecedentes aportados, tanto por la continuación de la audiencia de prueba, de 4 de septiembre de 2014, como por la inspección personal del Tribunal, del día 5, el estado de la causa y lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 35 de la Ley N° 20.600 acordó:

1. Fijar nuevo día y hora para recibir el testimonio del Sr. Cristian Yutronic Miranda.
2. Solicitar al Intendente de la Región de Arica y Parinacota el envío, dentro del plazo de 10 días hábiles, de copia de todas las actas correspondientes a todas las reuniones efectuadas por la Mesa o Comisión Copaquilla, desde su constitución en 1998 hasta la fecha.
3. Solicitar al SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Arica y Parinacota, el envío dentro del plazo de 10 días hábiles, de copia de todas las actas correspondientes a todas las reuniones efectuadas por la Mesa o Comisión Copaquilla hasta la fecha, así como de todos los documentos, muestreos, informes,

inspecciones y/o acciones realizadas durante 2014 por la Comisión, aclarando especialmente el estado de avance y situación actual de:

- Estudio "*Caracterización de matrices ambientales de agua, aire, suelo y cultivos, sector de Copaquilla*", para el cual, según Informe de la SEREMI entregado a Contraloría General de la República se habría dispuesto de un presupuesto de \$ 176.341.000.
- Estudio "*Diagnóstico Suelos con Posible Presencia de Contaminantes. XV Región*", a ser efectuado sobre 26 sitios de la Región, y para el cual se habría dispuesto de un presupuesto de \$ 161.542.000.
- "*Plan de mantenimiento de la franja y los diques de contención de los rios de Copaquilla*" el que, conforme a reunión de 9 de septiembre de 2013 de la Mesa Técnica, sería ejecutado a continuación del trabajo de levantamiento de información de tipo topográfica, concluido en octubre de 2013.

4. Solicitar al SEREMI de Salud de la Región de Arica y Parinacota el envío, dentro del plazo de 10 días hábiles, de copia íntegra de todos los estudios con toma de muestras que han sido practicadas en la zona de Copaquilla y sus alrededores con posterioridad al año 2012, con sus correspondientes resultados analíticos e identificación de las muestras y sus lugares de muestreo.

5. Solicitar al Director Regional de Aguas de la Región de Arica y Parinacota el envío, dentro del plazo de 10 días hábiles, de copia de todos los estudios y muestreos de agua que ha realizado desde 1990 a la fecha, en la zona de Copaquilla y sus alrededores; así como la data disponible desde 1960, de los parámetros de caudal y calidad del agua de las estaciones: Río Lluta en el Molino; Río Lluta en Tocontasi; Río San José en Ausipar; y Río San José, antes bocatoma Azapa.

6. Solicitar al SEREMI de Bienes Nacionales de la Región de Arica y Parinacota que informe, dentro del plazo de 10 días hábiles, acerca de la propiedad actual de los terrenos en los que se encuentran los desechos mineros de Copaquilla, así como

de todos los derechos, permisos y/o concesiones, vigentes y anteriores, sobre el suelo y subsuelo.

7. Solicitar al Director Regional del SERNAGEOMIN de la Región de Arica y Parinacota que informe, dentro de 10 días hábiles, acerca de las concesiones mineras que han sido registradas desde el año 1980 a la fecha, en los terrenos en los que se encuentran los desechos mineros de Copaquilla.

A fs. 368 rola Acta Continuación Audiencia de Prueba, celebrada el 30 de septiembre de 2014, en la que se da cuenta de la comparecencia del testigo Sr. Cristian Yutronic Miranda, quien, a petición de los Ministros, entregó copia de los Ordinarios N°s 406-2013, de 10 de septiembre de 2013, del SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Arica y Parinacota y 1855/2013, de 23 de septiembre de 2013, del Director Regional de SERNAGEOMIN de la Región de Arica Y Parinacota, los que rolan de fs. 365 a 367. El Tribunal decretó la suspensión de la audiencia, en atención a las medidas para mejor resolver ordenadas y pendientes de cumplir.

A fs. 370 rola Ord. N° 1626/2014, del Director Regional del SERNAGEOMIN de Arica y Parinacota, que informa sobre las concesiones vigentes en los terrenos en los que se encuentran los desechos mineros de Copaquilla, según el Catastro Nacional de dicho Servicio, acompañando copias de las respectivas inscripciones y sus certificados, los que rolan de fs. 371 a 375.

A fs. 376 rola Ord. SE15 N° 2663, de 6 de octubre de 2014, de la SEREMI de Bienes Nacionales de la Región de Arica y Parinacota, en el cual informó a este Tribunal que el terreno donde se encuentran los desechos mineros de Copaquilla es de dominio fiscal, inscrito en mayor cabida en favor del Fisco de Chile a fs. 25 vta. N° 60, del año 1935 en el Conservador de Bienes Raíces de Arica y que no existe en los registros del Servicio ningún acto administrativo sobre su suelo ni servidumbre minera constituida sobre concesiones o pertenencias mineras existentes en el sector.

A fs. 521 rola Ord. N° 00673-2014, de 7 de octubre de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Arica y Parinacota a este Tribunal, el cual, respondiendo a las preguntas de los numerales 3 y 4 de la resolución de fs. 351, acompañó los siguientes documentos:

1. Ord. N° 00670-2014, de 3 de octubre de 2014, de la SEREMI del Medio Ambiente (s) de Arica y Parinacota a la SEREMI de Salud de la Región (fs. 378).
2. Oficio Ord. N° 757/2014, de 2 de octubre de 2014, de la Intendente (S) de Arica y Parinacota a diferentes Servicios (fs. 379).
3. Ord. N° 00642-2014, de 24 de septiembre de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Arica y Parinacota al Intendente Regional (fs. 382 a 399).
4. Ord. N° 530, de 24 de septiembre de 2014, del SEREMI de Obras Públicas de Arica y Parinacota al SEREMI del Medio Ambiente de la Región (fs. 400).
5. Lista de asistencia. Audiencia Presidencial Coordinadora Aymara de Defensa de Recursos Naturales. Viernes 23 de septiembre de 2014 (fs. 401).
6. Ord. N° 0625-2014, de 15 de septiembre de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota a representantes de la Coordinadora Aymara Defensa de Recursos Naturales (fs. 402 y 403).
7. Ord. N° 0600-2014, de 3 de septiembre de 2014, del Intendente Regional de Arica y Parinacota al SEREMI del Medio Ambiente de la Región (fs. 404).
8. Acta, 2ª Sesión 2014, Comité Operativo Regional para la Gestión de Sustancias Químicas, Sitios con Presencia de Contaminantes y Residuos, de 1º de septiembre de 2014, con la respectiva lista de asistencia (fs. 405 a 416).
9. Oficio Ord. N° 1601/2014, de 28 de agosto de 2014, del Intendente Regional de Arica y Parinacota a representante y secretarios de Coordinadora Aymara Defensa de los Recursos Naturales y carta de ésta a S.E. la Presidenta de la República Michelle Bachelet (fs. 417 a 421).

10. Ord. N° 567-2014, de 27 de agosto de 2014, de la SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Arica y Parinacota al Subsecretario del Medio Ambiente (fs. 422).
11. Ord. N° 560-2014, de 20 de agosto de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente -Presidente del Comité Operativo Regional del Medio Ambiente- al Comité Operativo Regional del Medio Ambiente de la Región (fs. 423).
12. Of. Ord. N° 604, de 20 de agosto de 2014, del Intendente Regional de Arica y Parinacota al SEREMI del Medio Ambiente de la Región (fs. 424).
13. Copia de correo electrónico enviado el 20 de agosto de 2014 por Cristopher Schulbe Donoso, Encargado Unidad de Recursos Naturales, Residuos y Evaluación de Riesgo de la SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota a diferentes jefes de Servicios, (fs. 425), y documento "Evaluación de Riesgo a la salud de las personas por la presencia de contaminantes en el suelo de la localidad de Copaquilla", Código BIP 30315122, de septiembre de 2014 (fs. 426 a 451).
14. Ord. N° 0549-2014, de 14 de agosto de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Arica y Parinacota al Intendente Regional, en el que le remite ejemplares del Convenio de Cooperación y Asesoría Técnica (fs. 452).
15. Ord. N° 501-2014, de 5 de agosto de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota a los Presidentes del CORSAP y del CADRN (fs. 453).
16. Ord. N° 0492-2014, de 30 de julio de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota al SEREMI de Obras Públicas de la Región (fs. 454).
17. Oficio Ord. N° 1308/2014, de 25 de julio de 2014, de la Intendenta (S) de Arica y Parinacota al SEREMI del Medio Ambiente y carta de la CORSAP-CADRN al Intendente Regional y carta de CORSAP y Coordinadora Aymara al Intendente Regional de Arica y Parinacota, de 23 de julio de 2014 (fs. 455 a 459)
18. Ord. A- N° 1.000, de 15 de julio de 2014, de la SEREMI de Salud de Arica y Parinacota al Intendente Regional (fs. 460).
19. Carta de la Coordinadora Aymara de los Recursos Naturales de Arica y Parinacota al Intendente Regional, de 10 de julio de 2014 (fs. 461).

20. Ord. N° 0447-2014, de 4 de julio de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota a diferentes Servicios (fs. 462).
21. Ord. N° 0446-2014, de 4 de julio de 2013, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota a diferentes Servicios (fs. 463).
22. Ord. N° 0445-2014, de 4 de julio de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota a la Asociación de Comunidades Indígenas Chacha Warmi (fs. 464).
23. Ord. N° 0439-2014, de 1° de julio de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota al Secretario Abogado de este Tribunal (fs. 465).
24. Acta de Reunión con Coordinadora Aymara por la Defensa de los Recursos Naturales, de 10 de junio de 2014 (fs. 466).
25. Carta de la Coordinadora Aymara de Defensa de los Recursos Naturales a S.E. la Presidenta de la República y de diversas organizaciones sociales al Intendente Regional de Arica y Parinacota, ambas de 6 de junio de 2014 (fs. 467 a 476).
26. Ord. N° 0335-2014, de 27 de mayo de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota a diferentes Servicios (fs. 477).
27. Ord. N° 0323-2014, de 22 de mayo de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota a diferentes Servicios (fs. 478).
28. Ord. N° 0279-2014, de 13 de mayo de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota a diferentes Servicios (fs. 479).
29. Ord. N° 0272-2014, de 7 de mayo de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota a diferentes Servicios (fs. 480).
30. Ord. N° 0271-2014, de 6 de mayo de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota a diferentes Servicios (fs. 481).
31. Acta de la 1ª Sesión del Comité Operativo Regional para la Gestión de Sustancias Químicas, Sitios con Presencia de Contaminantes y Residuos, de 2 de mayo de 2014 (fs. 482 a 487).

32. Ord. N° 0244-2014, de 28 de abril de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota al Intendente Regional (fs. 488 y 489).
33. Ord. N° 0243-2014, de 25 de abril de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota a diferentes Servicios (fs. 490).
34. Ord. N° 0194-2014, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota al Contralor Regional (fs. 491 y 492).
35. Correo electrónico enviado por Sandra González Flores, secretaria de la SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota a diferentes Servicios (fs. 493).
36. Ord. N° 0096-2014, de 20 de marzo de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota a diferentes Servicios (fs. 494).
37. Ord. N° 0086-2014, de 10 de marzo de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota a diferentes Servicios (fs. 495).
38. Informe Técnico Ripios de Copaquilla Alta, de la Dirección Zonal Norte del SERNAGEOMIN, de 16 de octubre de 2013 (fs. 496 a 519).
39. Resumen de licencias médicas del ex funcionario de la SEREMI del Medio Ambiente, Luis Araya Durán, quien fue contraparte técnica por parte de dicho Servicio en todos los aspectos relativos al caso Copaquilla (fs. 520).

A fs. 526 rola Ord. N° 451, de 8 de octubre de 2014, del Director Regional de Aguas de Arica y Parinacota al Tribunal, en el que evacua respuesta al requerimiento efectuado en virtud de resolución de fs. 351, enviando documentos y un CD, los que fueron guardados en Cuaderno de Documentos.

A fs. 570 rola Oficio N° 790, de 10 de octubre de 2014, en virtud del cual el Intendente Regional de Arica y Parinacota responde a requerimiento efectuado por este Tribunal, en virtud de resolución de fs. 351, acompañando Actas de Reuniones de Trabajo de la Mesa o Comisión Copaquilla, a partir del año 2012, las que rolan de fs. 527 a 569.

A fs. 669 rola Ord. N° A-1555, de 13 de octubre de 2014, de la SEREMI de Salud de Arica y Parinacota, en el que remite a este Tribunal información solicitada al Intendente Regional, en virtud de resolución de fs. 351, acompañando los siguientes documentos, que rolan de fs. 572 a 663:

1. Reporte del monitoreo de Suelos en Copaquilla realizado el año 2013 (fs. 572 a 579).
2. Informe de muestra de suelos Copaquilla año 2013 (fs. 580).
3. Informe de ensayos (resultados) de suelos Copaquilla año 2013 (fs. 581 a 621).
4. Informe de muestras de agua realizado en sector Copaquilla el año 2014. Unidad de Residuos y Saneamiento Sanitario. Departamento de Acción Sanitaria. SEREMI de Salud de Arica y Parinacota (fs. 622 a 633).
5. Informe de ensayo (resultados) agua sobre muestreos realizados en Copaquilla el año 2014 (fs. 634 a 643).
6. Minuta Copaquilla sobre muestreos realizados en matriz suelo 2013, además de agua y alimentos el año 2014 (fs. 644 a 647).
7. Informe de muestras de alimentos realizado en sector Copaquilla 2014 (fs. 648).
8. Informe de ensayos de alimentos realizado en sector Copaquilla 2014 (fs. 649 a 662).
9. Ordinario A-N° 1000, del 15 de julio de 2014, de la SEREMI de Salud de Arica y Parinacota, que informa sobre resultados de muestras de agua del sector Copaquilla (fs. 663).

De fs. 670 a 674 rola resolución de 16 de octubre de 2014, que en virtud de lo dispuesto en los artículos 35, inciso segundo y 42 de la Ley N° 20.600; 409 y siguientes del Código de Procedimiento Civil, el mérito de la causa, y considerando la necesidad de esclarecer hechos pertinentes y controvertidos consignados en los puntos de prueba N°s 2, 4 y 5, decretó las siguientes medidas probatorias:

1. Un peritaje geoquímico, consistente en el muestreo, traslado y análisis químico de residuos y matrices ambientales de 32 muestras del sector Copaquilla, para verificar una eventual presencia, concentración, dispersión, traslado o fuga de componentes contaminantes o metales pesados en el sector, sobre

la base de la medición de una serie de parámetros químicos en determinados lugares que detalla.

2. Un peritaje cartográfico de modelación digital de elevación del sector Copaquilla, que permita representar con precisión la hidrografía y dirección de flujo de los cursos de agua pluvial.

Además, citó a las partes a audiencia para designación de los peritos, para el 23 de octubre de 2014.

A fs. 674 rola Acta Audiencia Designación de Peritos, celebrada el 23 de octubre de 2014, en la que se designó como perito geoquímico a DICTUC Ingeniería, dejándose constancia que el Centro Nacional del Medio Ambiente (CENMA) sería la institución a cargo de realizar las contra muestras. Asimismo, no existiendo acuerdo entre las partes respecto del perito cartográfico, el Tribunal designó al Sr. Esteban Soto Márquez.

De fs. 675 a fs. 699 rola Propuesta Técnica y Económica de "Muestreo y Análisis Químico de Residuos y Matrices Ambientales del Sector Altos de Copaquilla, Región de Arica y Parinacota, septiembre 2014", de Ingeniería DICTUC UC -División Ingeniería de Minería. Laboratorio Tecnológico Avanzado para la Minería- de 7 de noviembre de 2014.

A fs. 717 rola resolución de 20 de noviembre de 2014, que tiene presente la designación del Sr. Gabriel Reinaldo Castro Celis, Químico e Ingeniero en Prevención de Riesgos y Medio Ambiente, como perito adjunto del Estado-Fisco de Chile, efectuada por presentación del Consejo de Defensa del Estado, de 14 de noviembre de 2014, que rola a fs. 715.

A fs. 720 rola Ord. N° 0798-2014, del 24 de noviembre de 2014, del SEREMI del Medio Ambiente de Arica y Parinacota a este Tribunal, en el que complementa Ord. N° 673: i) acompañando copia del Ord. 075/14, de 12 de noviembre de 2014, del SEREMI de Minería de la Región al SEREMI del Medio Ambiente (fs. 719); y ii) enviando copia digitalizada de dos presentaciones sobre estudios de mapas de geoquímica en la región, realizados por

el SERNAGEOMIN y la Universidad de Chile, a que se refiere el Ord. 075/14 (fs. 718).

A fs. 806 rola resolución de 16 de diciembre de 2014, que tuvo por presentados, con citación: i) Informe cartográfico realizado por el perito Esteban Soto Márquez (enviado por presentación de fs. 722 a 724; 799 a 801 y 802 a 804, y CD a fs. 725); y ii) Informe N° 1231966 "Muestreo y Análisis Químico de Residuos y Matrices Ambientales del Sector Altos de Copaquilla, Región de Arica y Parinacota, Septiembre 2014", de 15 de diciembre de 2014, realizado por Ingeniería DICTUC - División Ingeniería de Minería. Laboratorio Tecnológico Avanzado para la Minería-, que rola de fs. 727 a 798.

A fs. 810 rola Acta Continuación Audiencia de Prueba, celebrada el 18 de diciembre de 2014, en la que se efectuaron las alegaciones finales de las partes, conforme a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley N° 20.600.

A fs. 821 rola certificación, de 19 de diciembre de 2014, efectuada por el Relator-Abogado del Tribunal, Sr. Juan Pablo Arístegui Sierra, de la realización de la Continuación Audiencia de Prueba, correspondiente a las alegaciones finales, el día 18 de diciembre, y la intervención en dichos alegatos del abogado patrocinante de la parte demandante Sr. Álvaro Toro Vega y del abogado del Consejo de Defensa del Estado, Sr. Rubén Saavedra Fernández, por el demandado. Asimismo se certificó que la causa quedó en estudio a partir de la fecha de los alegatos finales.

A fs. 830 rola resolución de 23 de diciembre de 2014, que tuvo por presentada las observaciones a la prueba -de la demandante- y citó a las partes a oír sentencia.

CONSIDERANDO:

Primero. Que, como se señaló en la parte expositiva de esta sentencia, la demanda de autos fue interpuesta con fecha 27 de junio de 2013, por 13 personas naturales y por la Ilustre Municipalidad de Putre -todos representados por el abogado Álvaro Toro Vega-, quienes demandan la responsabilidad por daño ambiental del Ministerio del Medio Ambiente, por omisión. La omisión que se le imputa es la no adopción de medidas tendientes a evitar la afectación del suelo y de los recursos hídricos, y el consiguiente riesgo para la salud de la población, derivado del escurrimiento de "relaves contaminados" desde los residuos mineros abandonados en 1989 por la empresa PROMEL en el sector Altos de Copaquilla (fs. 36). El Consejo de Defensa del Estado -en adelante, el Consejo o el CDE, indistintamente- por su parte, en representación del Ministerio del Medio Ambiente, junto con controvertir todos los hechos alegados en la demanda, señala que quien debe responder del daño ambiental es aquel que lo ha causado, "en el caso de autos, la empresa PROMEL, que generó residuos minerales que podrían estar causando daños ambientales" (fs. 49), y que, en cualquier caso, "no existe ningún informe técnico concluyente en orden a que los desechos mineros de Copaquilla hayan contaminado o estén contaminando los cursos de agua del sector, ni menos aún que afecten, consecencialmente, la calidad del agua potable de la ciudad de Arica, Putre u otras, ni la utilizada para el riego en el Valle de Azapa" (fs. 56); careciendo las personas naturales de autos de legitimación activa para demandar.

Segundo. Que siendo éstas las principales alegaciones efectuadas por las partes, para un mejor orden en la exposición de los argumentos, análisis y ponderación de la prueba rendida en autos, esta sentencia tratará los siguientes temas:

- I. Sobre los hechos que motivan la demanda
- II. Legitimación activa
- III. De la responsabilidad por daño ambiental
 1. De la existencia de los residuos mineros, su cantidad y emplazamiento.
 2. Efectividad de haberse producido escurrimiento o dispersión de residuos mineros.
 - 2.1. Sobre el posible escurrimiento de residuos mineros causado por aguas lluvia.
 - 2.2. Sobre la posible dispersión de residuos mineros por aire.
 3. Efectividad de haberse afectado significativamente la calidad de los componentes ambientales.
 - 3.1. Delimitación espacial del alcance de los escurrimientos de residuos, por consideraciones químicas.
 - 3.2. Determinación del riesgo de lixiviación desde los residuos mineros.
 - 3.3. Efectos sobre suelos y tierras cultivables.
 - 3.4. Efectos sobre los recursos hídricos superficiales y subterráneos.
- IV. Consideraciones Finales

I. Sobre los hechos que motivan la demanda

Tercero. Que, según lo sostenido tanto por los demandantes como por el demandado, respaldado a su vez por la multiplicidad de antecedentes que obran en el expediente y, en particular, por el Informe de Investigación Especial N° 3 de la Contraloría Regional de Arica y Parinacota, de 21 de junio de 2013, "*sobre presunta contaminación por desechos mineros en el sector de Copaquilla*" (fs. 197), no se discute el origen de los residuos mineros que se encuentran abandonados hasta esta fecha en el sector Altos de Copaquilla, y que fueron apreciados en terreno por este Tribunal en el marco de la inspección personal realizada el 5 de septiembre de 2014 (fs. 346 bis). En efecto, en 1989 capitales extranjeros adquieren la mina Choquelimpie, y PROMEL Ltda., quien trataba minerales auro-argentíferos por

cianuración, desmantela la planta procesadora y abandona los residuos mineros acumulados en Altos de Copaquilla desde principios de la década de 1980. Según consta en el Oficio Ordinario SE15 N° 2.663, de 06 de octubre de 2014, de la SEREMI de Bienes Nacionales, y en el Oficio Ordinario N° 1.666, de 02 de octubre de 2014, del Director Regional del SERNAGEOMIN, los terrenos en cuestión son actualmente de exclusivo dominio fiscal (fs. 665).

Cuarto. Que, habiendo transcurrido nueve años desde el abandono descrito precedentemente, en 1998, se crea la primera Comisión por parte de los servicios públicos competentes de la época, integrada por el Servicio de Salud, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), y la Comisión Regional del Medio Ambiente (COREMA). Dicha Comisión propone los llamados "Plan Imagen" y "Plan Bioseguridad" -denominado erróneamente también en algunos documentos como "Plan Biodiversidad"- . El primero *"contempló la incineración de envases plásticos vacíos que contuvieron cianuro de sodio, el retiro de tambores metálicos vacíos que se encontraban en la quebrada, reubicación de acopios menores de color blanco y gris, y finalmente, la disposición de lo anterior, en una piscina ubicada en el sector de Copaquilla, cubriéndolo con material inerte"* (fs. 222). El segundo, *"contempló movimientos de tierra orientados a impedir el acceso de escurrimiento de los ripios cianurados a las quebradillas y quebrada de Copaquilla, mediante la construcción de una franja de terreno contaminado, muros de contención, foso de retención primaria y levantamiento de diques de contención"* (fs. 222). En dichos Planes se compromete además, la mantención de las obras a futuro (fs. 222). También en 1998, y en el marco de la Comisión, se efectúa el primer estudio del que se tiene registro sobre los residuos mineros en cuestión, elaborado por profesionales de SERNAGEOMIN a petición de la SEREMI de Minería (en adelante, SERNAGEOMIN 1998).

Quinto. Que, una década más tarde, en diciembre de 2009, SERNAGEOMIN elabora un nuevo Informe denominado *"Evaluación de*

Riesgos Faena Minera Abandonada Copaquilla, Ex Planta Pukará" (fs. 155) -en adelante SERNAGEOMIN 2009- en cuyos anexos se contiene la "Minuta Resumen Situación Ripios Cianurados localidad Alto Copaquilla 2008", emitida por la SEREMI de Salud en agosto de 2008. Dicha Minuta detalla que tanto el Plan Imagen como el Plan Bioseguridad habrían sido ejecutados por PROMEL. En este sentido señala que, "Los Organismos Públicos con competencia en el tema (Servicio de Salud Arica, CONAMA Tarapacá, SERNAGEOMIN y Servicio Agrícola y Ganadero), en visita técnica de terreno, definieron una propuesta de solución la que consta de dos etapas: Primera Etapa denominada "Plan Imagen". Contempla la incineración de envases plásticos vacíos que contuvieron NaCN, retiro de tambores vacíos que se encuentran en la quebrada y disponer todo lo anterior en una depresión del sector, junto con los acopios blanco y gris. Posteriormente, cubrir todo con material natural inerte. Segunda Etapa, denominada "Plan Bioseguridad". En atención a que el principal riesgo está determinado por la probabilidad de escurrimiento de ripios cianurados, esta etapa contempla la implementación de acciones orientadas a impedir el acceso de dichos escurrimientos a las quebradillas y por consiguiente a la Quebrada de Copaquilla (hacia el Este de los ripios). Todo lo anterior, a través de diques de contención y cuando la pendiente lo amerite, reforzar la acción contenedora con un muro de contención de tierra descontaminada, entre el desmonte y el dique" (fs. 69 del cuaderno de documentos N°1). Luego, bajo el título de "Acciones Realizadas", la SEREMI de Salud afirma en la citada Minuta que, respecto del Plan Imagen, "La primera fase propuesta fue concluida, por parte de PROMEL. Se realizaron las siguientes acciones: Las bolsas plásticas fueron incineradas. Los tambores metálicos fueron retirados de la quebrada. Los acopios menores de color blanco y gris fueron reubicados. Todo lo anterior fue dispuesto en una piscina ubicada en el sector y cubierto con material natural inerte". Luego, señala que, respecto del Plan Bioseguridad, "Atendiendo a la segunda fase de acción, hacia el Este del acopio (sector en que se encontraban ripios al borde de las quebradillas), PROMEL realizó trabajos de movimientos de tierra consistentes

en las obras que a continuación se indican: Construcción de una franja de terreno no contaminado y muros de contención (de un metro de altura promedio) con material estéril alrededor de los acopios; entre las pilas de ripio y borde superior de la quebrada de Copaquilla. Entre la franja de terreno y el desmonte se construyeron fosos de retención primaria, cuando la pendiente así lo aconsejaba. Entre la franja de terreno y las quebradillas, se levantaron diques de contención, con una altura promedio de 1,5 metros, dependiendo de la presencia de quebradillas adyacentes". Concluye la SEREMI señalando, al referirse a la situación a esa fecha (2008), que "es necesario una validación de la solución implementada. Esto es realizar un muestreo de los rípios y del entorno, analizándose Cianuro, Plomo, Arsénico, Cadmio" (fs. 70 del cuadernos de documentos).

Sexto. Que, paralelamente, a principios de 2009, se producen, según afirman los demandantes, las primeras observaciones de escurrimientos de los residuos mineros de Altos de Copaquilla a través de las quebradas, por parte de las comunidades aledañas. Lo anterior motiva la denuncia ante la Policía de Investigaciones (PDI), y los consiguientes Informes de la Brigada Investigadora de Delitos contra el Medio Ambientales (BIDEMA) en septiembre y octubre de dicho año. Según señala Contraloría en el Informe antes citado, BIDEMA indicaría la superación de la Norma Chilena para agua potable y riego, así como altos niveles fitotóxicos en suelo, y su propagación. En abril de 2010, se dicta el sobreseimiento definitivo por parte de la Fiscalía por falta de tipicidad de los hechos. Luego, en noviembre de 2010, la SEREMI de Salud realiza un Informe (en adelante, "SEREMI de Salud 2010") recomendando realizar un nuevo muestreo en enero de 2011 para ver el posible efecto de las lluvias propias del invierno altiplánico en la estabilidad de los residuos mineros abandonados. También en 2010 se formaliza la creación de la llamada "Comisión Técnica" para el "estudio de matrices ambientales Copaquilla", presidida por el Gobierno Regional (GORE). En 2012, la SEREMI de Salud elabora un nuevo estudio (en adelante, "SEREMI de Salud 2012") en el que concluye que

no se puede afirmar que haya un aporte considerable de sustancias minerales desde los residuos hacia el río Seco. Luego, en junio y agosto de 2012, la Dirección General de Aguas (DGA) elabora dos Informes que son entregados a la Comisión, en los que hace presente la urgencia de medidas para enfrentar los escurrimientos. En noviembre de 2012, la SEREMI del Medio Ambiente asume la coordinación de la Comisión. El 3 de diciembre de 2012 se efectúa la primera reunión de la Comisión presidida por dicha autoridad, y se acuerda cerrar el paso público al recinto y construir un nuevo camino que bordeé el sitio donde están depositados los residuos, compilando y publicando todas las acciones y estudios efectuadas por cada uno de los Servicios involucrados, así como la difusión de las mismas en sus respectivas páginas web.

Séptimo. Que, el 21 de junio de 2013, la Contraloría Regional emite el ya citado Informe de Investigación Especial N°3, en el que solicita a las SEREMIS de Salud y de Medio Ambiente que informen, a más tardar en septiembre de 2013, el cumplimiento de las acciones comprometidas en relación a los residuos mineros de Altos de Copaquilla. El órgano fiscalizador señala que, *"Respecto a las acciones comprometidas por el Jefe de la Unidad Técnica de Salud Ambiental, de la Seremi de Salud de la Región de Arica y Parinacota, referentes a la mantención de la franja y los diques de contención que se encuentran alrededor de los acopios de minerales, las que a la fecha del presente informe aún no se han concretado, deberá informar a esta Sede Regional a más tardar el 17 de septiembre próximo"* (fs. 228).

Octavo. Que, el 27 junio de 2013, ingresa la demanda por daño ambiental de autos a este Tribunal Ambiental. Con posterioridad, en octubre de 2013 la SEREMI del Medio Ambiente entrega los Términos de Referencia del denominado "Estudio de matrices ambientales (...)" y SERNAGEOMIN el "Informe Técnico de rípios Copaquilla" (SERNAGEOMIN 2013). Luego, el 23 de diciembre de 2013 el SEREMI del Medio Ambiente, Marcelo Cañipa, responde a Contraloría que el 17 de diciembre del mismo año se habría aprobado el financiamiento del Estudio, y que, las obras

de mantención pendientes, no serán ejecutadas mientras existan estudios por realizar. Y, por último, la Contraloría Regional de Arica y Parinacota, en su Informe de Seguimiento de 03 de julio de 2014 -remitido a este Tribunal mediante Oficio Ordinario N° 002535, de 9 de julio de 2014 (fs. 325)- señala que, "en cuanto a los planes imagen y biodiversidad (sic)" [...], "en atención a la respuesta entregada por la autoridad del Gobierno Regional y las verificaciones efectuadas en terreno, se mantiene la observación, toda vez que dicha entidad y los servicios integrantes de la Comisión Copaquilla no han dado cumplimiento al requerimiento consignado en el Informe de Investigación Especial N° 3, de 2013, de esta Contraloría Regional, objeto de este seguimiento" (Página N° 4 del documento).

II. Legitimación Activa

Noveno. Que de acuerdo con el artículo 17 número 2 de la Ley N° 20.600, este Tribunal es competente para "Conocer de las demandas para obtener la reparación del medio ambiente dañado, en conformidad con lo dispuesto en el Título III de la Ley N° 19.300". Por su parte, el artículo 18 número 2 de la misma ley dispone que podrán intervenir como partes "las personas naturales o jurídicas que hayan sufrido el daño o perjuicio; las municipalidades, por los hechos acaecidos en sus respectivas comunas, y el Estado, por intermedio del Consejo de Defensa del Estado".

Décimo. Que sobre este punto, los demandantes no afirman en su demanda, de manera explícita, gozar de legitimación activa en el presente juicio. Sólo a fojas 36, en el apartado 2 del libelo, sobre "el derecho", se cita el artículo 53 de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, para afirmar que dicha disposición contempla dos acciones judiciales distintas, la de indemnización de perjuicios y la de reparación del daño ambiental, y que ellos estarían ejerciendo esta última ante el Tribunal Ambiental.

Undécimo. Que, por su parte, en el escrito de contestación (pág. 5, fojas 46 y ss.) el Consejo de Defensa del Estado afirma que la acción de reparación ambiental no constituye una "acción popular" sino que, para ser legitimados de conformidad con lo dispuesto en el artículo 54 de la Ley N° 19.300, es necesario que las personas naturales hayan "sufrido el daño o perjuicio". Argumenta que "En el caso de autos, se trata de 12 personas, con domicilio en la ciudad de Arica y una persona domiciliada en la ciudad de Santiago, esto es, comunas ubicadas a muchos kilómetros de distancia de la localidad de Copaquilla, resultando evidente que no han sufrido el presunto daño ambiental que se señala en el libelo ni directa ni indirectamente" (fs. 48). Por consiguiente, según el Consejo, la demanda debería ser desestimada respecto de las trece personas señaladas, en consideración a la manifiesta falta de legitimación activa de esos demandantes. Añade que, en todo caso, los actores deberán acreditar que han sufrido un daño ambiental por acopios ubicados a muchos kilómetros de distancia de sus domicilios, requisito a su juicio ineludible para que la demanda prospere.

Duodécimo. Que dicho lo anterior, y para resolver si los demandantes gozan efectivamente de legitimación activa, cabe analizar, primeramente, lo dispuesto en los artículos 53 y 54 de la Ley N° 19.300. Sobre este punto cabe precisar, a partir de la lectura conjunta de ambos artículos, que es posible advertir claramente que el daño ambiental puede dar origen a dos acciones distintas, la acción para exigir la reparación del medio ambiente dañado, por una parte, y la de indemnización de perjuicios, por otra. Sin embargo, sólo el directamente afectado podrá llevar adelante esta última, pues en dicha acción el daño o perjuicio consistirá en un detrimento en la persona o patrimonio del individuo, mientras que en la acción de reparación del daño ambiental claramente se trata de otra clase de perjuicio.

Decimotercero. Que, como se dijo en la sentencia de 20 de marzo de 2015 de este Tribunal, en la Causa Rol N° D-2-2013, Considerando décimo, "cabe preguntarse qué clase de daño o perjuicio deben haber sufrido las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, para tener derecho a interponer la acción de reparación de daño ambiental, quedando excluidas por ley de esta exigencia, las municipalidades y el Estado. El profesor Jorge Bermúdez, en la doctrina nacional, ha elaborado la tesis del "entorno adyacente" para explicar cómo se puede entender el daño o perjuicio y así reconocer quién tiene legitimación para demandar la reparación. Al efecto, señala Bermúdez que "Si se parte de la base que el medio ambiente es un bien de titularidad común, podrá replantearse la interpretación de esta disposición [se refiere al artículo 54]. A partir de esta misma norma es posible fundamentar una legitimación activa amplia -sin llegar a sostener una acción popular- respecto de los daños que sufren las personas naturales y jurídicas privadas. Si existe una titularidad colectiva o común respecto de los bienes ambientales, lógico será que cualquiera que habite en ese entorno pueda entender que ha sufrido un daño o perjuicio, toda vez que ese entorno sufre un daño significativo".

Decimocuarto. Que, como se dijo también en el Considerando Undécimo de la sentencia antes citada, "la tesis del "entorno adyacente" permite una interpretación útil y finalista de los artículos citados [artículos 53 y 54], pues sin asimilar la acción de reparación ambiental con una acción popular -"porque no corresponde a cualquiera del pueblo" (Ibíd.)-, permite entender el requisito de haber sufrido un daño o perjuicio como uno diferente del exigido en la acción indemnizatoria general. Entonces, las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que no han experimentado un detrimento en su persona o patrimonio, eventualmente gozan de legitimación activa -sólo para la acción de reparación del medio ambiente, no para la indemnización de perjuicios-, si habitan o realizan sus actividades en el entorno adyacente supuestamente dañado. Lo que sea adyacente o circundante será inevitablemente un

problema casuístico, pues resulta inconveniente definir ex ante qué se entenderá por adyacente en todos y cada uno de los casos. Sin embargo, es posible delinear algunos criterios que guíen la tarea de establecer cuál es el entorno adyacente, y reconocer legitimidad a una persona para reclamar la reparación del medio ambiente dañado".

Decimoquinto. Que, uno de esos criterios para obtener una mejor idea de lo puede entenderse por "entorno adyacente", se encuentra, a partir de una interpretación sistemática, en lo dispuesto en el artículo 63 de la Ley N° 19.300, que señala, al referirse a la prescripción, que "*la acción ambiental y las acciones civiles emanadas del daño ambiental prescribirán en el plazo de cinco años contado desde la manifestación evidente del daño*" (destacado del Tribunal). En efecto, es pertinente hacer la conexión entre "manifestación evidente del daño" y "entorno adyacente", pues la manifestación o la forma en que el daño se revela, determinará a su vez lo que deba entenderse, para el caso en concreto, como "entorno adyacente".

Decimosexto. Que, asimismo, es atinente lo dispuesto en el citado artículo 17 número 2 de la Ley N° 20.600 según el cual, "[...] *Será competente para conocer de estos asuntos el Tribunal Ambiental del lugar en que se haya originado el hecho que causa el daño, o el de cualquier lugar en que el daño se haya producido, a elección del afectado*". Por consiguiente, es posible afirmar que el "entorno adyacente" comprende, a lo menos, el o los lugares en que se haya originado el hecho que causa el daño, así como aquellos en que el daño se haya manifestado. Y es lógico que así sea, pues es sabido que una de las complejidades que presenta el daño ambiental es que puede manifestarse mucho tiempo después de ocurrido el hecho causante, y en lugares alejados del lugar donde se originó.

Decimoséptimo. Que, a partir de lo expresado en los considerandos precedentes, y dado que al respecto no existe acción popular, es posible colegir que cualquier persona natural o jurídica que pruebe que habita o realiza alguna

actividad relevante en el o los lugares en que el supuesto daño se haya originado o manifestado, tendrá -en principio- legitimación activa para demandar la reparación del medio ambiente dañado.

Decimoctavo. Que, como se indicó en la parte expositiva de esta sentencia, la presente demanda fue interpuesta por la Ilustre Municipalidad de Putre, representada por su Alcalde el Sr. Ángel Alejandro Carrasco Arias, y por trece personas naturales: César Fernando Huanca Chambe; Fernanda Santos Tickle; David Alejandro Concha Astorga; Raimundo Choque Chambe; Carlos Jorge Ojeda Murillo; Manuel Reinaldo Arancibia Villalba; Ángel Custodio Bolaños Flores; Francisco Javier Salvo Sáez; Richard Antonio Fernández Chávez; Patricio Aurelio García Perea; Papoveda Ireño Ocaña Flores; José Gustavo Lee Rodríguez; y Aníbal Eduardo Díaz González. Como consta en las escrituras públicas de fojas 21 y 24 respectivamente, tanto la Ilustre Municipalidad de Putre como doce de los trece demandantes personas naturales, confirieron mandato especial al abogado Álvaro Toro Vega, constando en los referidos instrumentos que todos los mandantes se encuentran domiciliados en Arica o Putre, habiendo establecido como domicilio común, únicamente para efectos de la tramitación de la causa de autos, el domicilio del referido abogado, en la comuna de Santiago.

Decimonoveno. Que, por otra parte, el señor Aníbal Eduardo Díaz González, único demandante que no concurre a los mandatos antes señalados, según consta en la demanda a fojas 27, sólo indica como domicilio personal la calle Sótero del Río N° 326, Oficina 602, comuna de Santiago, Región Metropolitana, mismo domicilio que el del abogado patrocinante.

Vigésimo. Que resulta plausible estimar que, de ser efectivos los hechos que sostienen los demandantes, en cuanto a la contaminación de las aguas y el suelo por los residuos mineros abandonados en el sector Altos de Copaquilla, éstos podrían alcanzar incluso a la provincia de Arica. Es pertinente al efecto recordar aquí que, según los demandantes, los residuos

mineros abandonados habrían afectado no sólo al Río Seco o Copaquilla y a las comunidades aledañas, sino también al río San José y a los cultivos del Valle de Azapa, los que luego son distribuidos a toda la Región, pudiendo, en consecuencia, afectar "a la salud de aproximadamente doscientos mil habitantes de la ciudad de Arica y Putre". Asimismo, indican que el deterioro de la calidad del agua no sería sólo superficial -según afirman- sino que también afectaría, debido a la infiltración, a las aguas subterráneas, las que luego son utilizadas para el consumo de agua potable en la ciudad de Arica (fs. 29). Por consiguiente, todos aquellos que habiten o realicen alguna actividad en las riberas de dichos ríos, en el valle de Azapa, en Putre o Arica, están dentro del denominado "entorno adyacente" o área en la que se podrían manifestar los efectos del daño ambiental alegado.

Vigésimo primero. Que, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 59 y siguientes del Código Civil, y no habiendo sido objeto de controversia en juicio, queda establecido que el domicilio de todos los demandantes es el que consta en autos. En consecuencia, conforme a lo señalado en los considerandos precedentes, en lo que respecta a los doce demandantes individualizados en el considerando decimoctavo de esta sentencia, y que concurrieron al mandato allí indicado, todos ellos se encuentran domiciliados en la ciudad de Arica y, algunos, específicamente en el mismo Valle de Azapa, gozando de legitimación activa en el presente juicio. En definitiva, de acuerdo con la prueba existente en autos al respecto, las referidas personas naturales viven en el "entorno adyacente" donde el supuesto daño ambiental se ha originado y manifestado, con excepción del señor Aníbal Eduardo Díaz González, puesto que su domicilio informado se encuentra claramente fuera del denominado "entorno adyacente".

Vigésimo segundo. Que, a la luz de los antecedentes probatorios citados y que obran en el expediente, señalados en los considerandos precedentes, no desvirtuados por el demandado y apreciados de acuerdo a las reglas de la sana crítica conforme

lo establece el artículo 35 de la Ley N° 20.600, el Tribunal concluye que se encuentra debidamente acreditada la legitimación de los demandantes, a excepción del señor Aníbal Eduardo Díaz González.

Vigésimo tercero. Que, en lo que respecta a la Ilustre Municipalidad de Putre, la demandada no ha impugnado su legitimación, la que en cualquier caso está establecida en el artículo 54 de la Ley N° 19.300, que dispone expresamente que las municipalidades son titulares de la acción para obtener la reparación del medio ambiente dañado, por los hechos acaecidos en sus respectivas comunas. Como los residuos mineros abandonados en el sector Altos de Copaquilla -que serían la causa del eventual daño ambiental alegado- se encuentran en la comuna de Putre, no hay duda de la legitimación activa de dicha municipalidad.

Vigésimo cuarto. Que, por otra parte, el Consejo de Defensa del Estado, en su contestación a la demanda, alega también la falta de legitimación pasiva, señalando que la demanda debió dirigirse, a su juicio, en contra de la empresa PROMEL, y no contra el Ministerio del Medio Ambiente, por cuanto *"no es el autor del presunto daño ambiental que se demanda, ni por actuaciones positivas ni por omisión culposa"* (fs. 48). Señala que los propios demandantes en su libelo reconocieron que la presencia de los residuos mineros abandonados en Altos de Copaquilla tiene su origen en la actividad minera de la empresa PROMEL, efectuada entre los años 1980 y 1989, y que, de acuerdo al régimen de responsabilidad ambiental establecido en los artículos 3, 51 y siguientes de la Ley N° 19.300, deberá responder del daño ambiental quien lo haya causado, en este caso, la referida empresa. Asimismo, señalan que la legitimación pasiva constituye un presupuesto de fondo para que prospere una acción judicial y que no procede deducir la acción en contra de quien no ha causado el daño. A mayor abundamiento, sostiene que *"de modo alguno el daño ambiental se ha originado por una actuación o una omisión imputable al Ministerio del Medio Ambiente"* (fs. 49), el que *"pese a su*

reciente existencia legal ha adoptado las medidas que se encuentran dentro del ámbito de sus competencias legales para establecer el alcance de la situación ambiental denunciada en la demanda de autos" (fs. 49).

Vigésimo quinto. Que, en relación a la citada empresa PROMEL, es posible afirmar que en 1977 se constituye la empresa Procesadora de Metales Promel Ltda., compuesta por los señores Alberto Koch Sologuren, David Fux Glikman, Natalio Fosk Rosenberg y Marco Beovic Vranicic; transformándose en 1980 en "Procesadora de Metales Promel y Cía. C.P.A" (PROMEL), encontrándose vigente a la fecha, pese a no presentar movimientos ante el Servicio de Impuestos Internos desde el año 1992.

Vigésimo sexto. Que, sin perjuicio de lo anterior, no habiendo sido PROMEL demandado en estos autos, y versando la alegación del Consejo de Defensa sobre la inexistencia de responsabilidad por parte del Ministerio del Medio Ambiente, en caso de acreditarse que ha habido daño ambiental, esta alegación será retomada, si corresponde, al examinar los elementos constitutivos de dicha responsabilidad.

III. De la responsabilidad por daño ambiental.

Vigésimo séptimo. Que, para determinar si en la especie existe responsabilidad ambiental, será necesario previamente elucidar si, conforme a la prueba aportada al proceso, los hechos afirmados por los demandantes son constitutivos de daño ambiental. En caso que esto último sea efectivo, se deberá determinar si éste es causalmente imputable a una acción u omisión culposa por parte del demandado.

Vigésimo octavo. Que los demandantes afirman, al explicar el daño ambiental que supuestamente les afecta, que éste se originaría por diversas vías: i) en primer lugar, que producto de las lluvias del denominado "invierno altiplánico", se habría producido, al menos desde el año 2009, el escurrimiento de

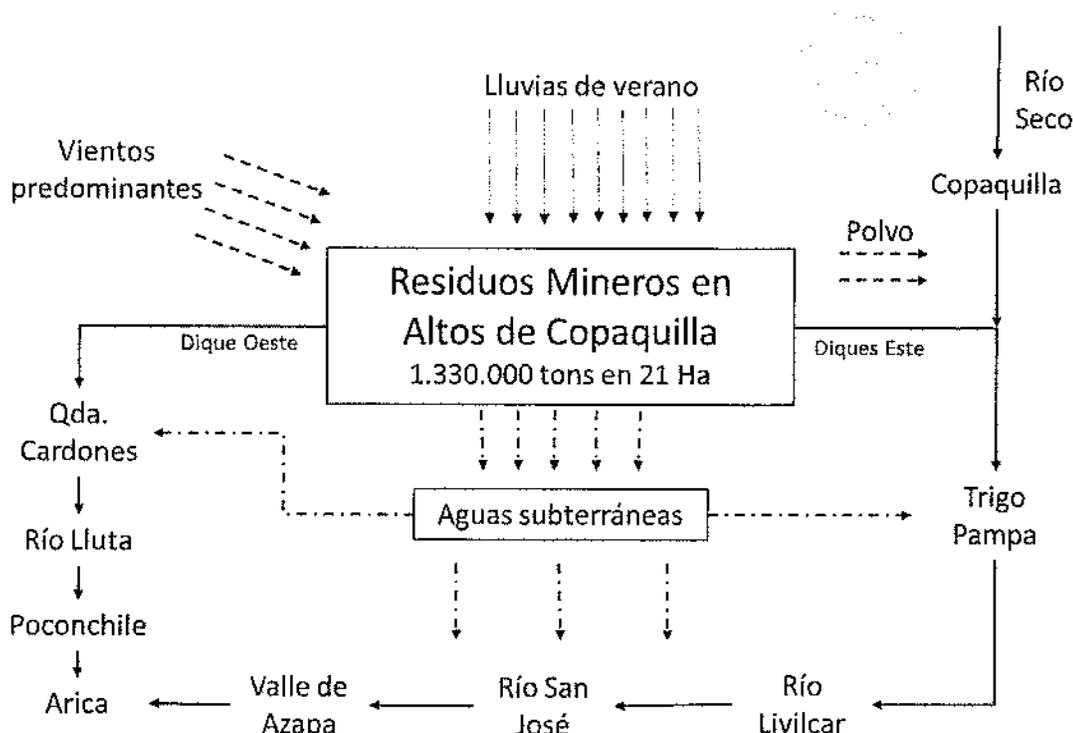
grandes cantidades de residuos mineros abandonados en el sector Altos de Copaquilla por las quebradas cercanas; ii) que, además, por efecto del viento, se habrían dispersado contaminantes provenientes de los residuos a sectores aledaños; iii) que el escurrimiento o la dispersión de contaminantes - especialmente arsénico y plomo- desde los residuos, por la acción de las lluvias o el viento, habría generado a su vez la contaminación de los recursos hídricos y del suelo en las comunidades aledañas (río Seco o Copaquilla, sector de Trigo Pampa, río San José y Valle de Azapa), así como de las napas subterráneas existentes en la zona; y, iv) que esta contaminación podría extenderse hasta Arica, tanto en el agua proveniente de cursos superficiales o subterráneos, como por el consumo de cultivos contaminados.

Vigésimo noveno. Que, tal como se señaló previamente, el demandado afirma -en la contestación de fojas 42- que *"no existe ningún informe técnico concluyente en orden a que los desechos mineros de Copaquilla hayan contaminado o estén contaminando los cursos de agua del sector, ni menos aún que afecten, consecuentemente, la calidad del agua potable de la ciudad de Arica, Putre u otras, ni la utilizada para el riego en el Valle de Azapa"* (fs. 56).

Trigésimo. Que para el correcto análisis de este caso, a partir de los antecedentes que constan en el expediente de la causa, este Tribunal ha elaborado un modelo conceptual (Figura N° 1), que comprende las potenciales vías de afectación de los componentes ambientales desde los residuos mineros abandonados en Altos de Copaquilla. Esta metodología, utilizada por el Tribunal, corresponde a la aproximación recomendada nacional (Ministerio del Medio Ambiente, Chile. Resolución N°406/2013. Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminante) e internacionalmente (*Guidance on the Management of Contaminated Land and Groundwater, Environmental Protection Agency 2013*. Disponible en: <http://www.epa.ie/enforcement/contaminatedland/#.VMgDJf5wtZY>) . Esta aproximación permite identificar las potenciales fuentes

de contaminantes, los mecanismos de transporte y distribución, las rutas de exposición y los receptores potenciales; y también permite llevar a cabo una descripción de las relaciones conocidas, esperadas y/o previstas entre los receptores (humanos, cultivos y biota) y las fuentes de contaminación a las que estos pueden estar expuestos.

Figura N°1: Diagrama de Modelo Conceptual de las posibles vías de afectación de los componentes ambientales desde los residuos mineros abandonados en Altos de Copaquilla, Región de Arica y Parinacota, Chile 2014.



Fuente: Elaboración del Tribunal Ambiental de Santiago a partir de los antecedentes que constan en el expediente de la causa Rol D-03-2013.

Trigésimo primero. Que, en adelante, se analizará la evidencia aportada a la causa por las partes y por las diligencias ordenadas de oficio por este Tribunal, respecto de cada uno de los elementos de este modelo conceptual, con el objeto de establecer si, efectivamente, se ha producido un daño a los componentes ambientales.

Trigésimo segundo. Que, para complementar este análisis, cabe agregar que el cierre de faenas mineras -que corresponde a la

ejecución de todas las medidas y actividades, respecto de la totalidad de instalaciones que conforman una faena minera, efectuadas al término de la operación, con el objeto de mitigar los efectos que pudieran derivarse de dicho cese- utiliza dos conceptos fundamentales, a saber, la estabilidad física y la estabilidad química de los residuos mineros post-operación. Para efectos de comprender estos conceptos, se puede tener como referencia las definiciones establecidas en la Ley N° 20.551, de 2011, sobre Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras. Así, se entiende por estabilidad física la "situación de seguridad estructural, que mejora la resistencia y disminuye las fuerzas desestabilizadoras que pueden afectar obras o depósitos de una faena minera, para la cual se utilizan medidas con el fin de evitar fenómenos de falla, colapso o remoción. Para los efectos de esta ley se consideran medidas para la estabilización física aquellas como la estabilización y perfilamiento de taludes, reforzamiento o sostenimiento de éstos; compactación del depósito y otras que permitan mejorar las condiciones o características geotécnicas que componen las obras o depósitos mineros. La estabilidad física comprende, asimismo, el desmantelamiento de las construcciones que adosadas permanentemente a la faena minera la aseguren" (artículo 2, letra g). Por su parte, la estabilidad química se entiende como la "situación de control en agua, en aire y en suelo de las características químicas que presentan los materiales contenidos en las obras o depósitos de una faena minera, cuyo fin es evitar, prevenir o eliminar, si fuere necesario, la reacción química que causa acidez, evitando el contacto del agua con los residuos generadores de ácidos que se encuentren en obras y depósitos masivos mineros, tales como depósitos de relaves, botaderos, depósitos de estériles y rípios de lixiviación" (Art. 2, letra h). Asimismo, en relación a este concepto, el "Informe Evaluación Ambiental Sector Copaquilla", elaborado en noviembre de 2010 por la SEREMI de Salud de Arica y Parinacota (fs.76) señala que la estabilidad química "[...] implica la no movilización de metales pesados desde las escorias hacia sistemas ambientales, debido a que éstos metales se encuentran en formas no disponibles o móviles

bajo las condiciones ambientales en las que se encuentran depositados".

Trigésimo tercero. Que, este Tribunal utilizará ambos criterios metodológicos para abordar el eventual daño ambiental en el caso de autos, es decir, un modelo conceptual que permite analizar los potenciales efectos ambientales generados por los residuos mineros objeto de esta demanda, y la estabilidad física y química de los mismos.

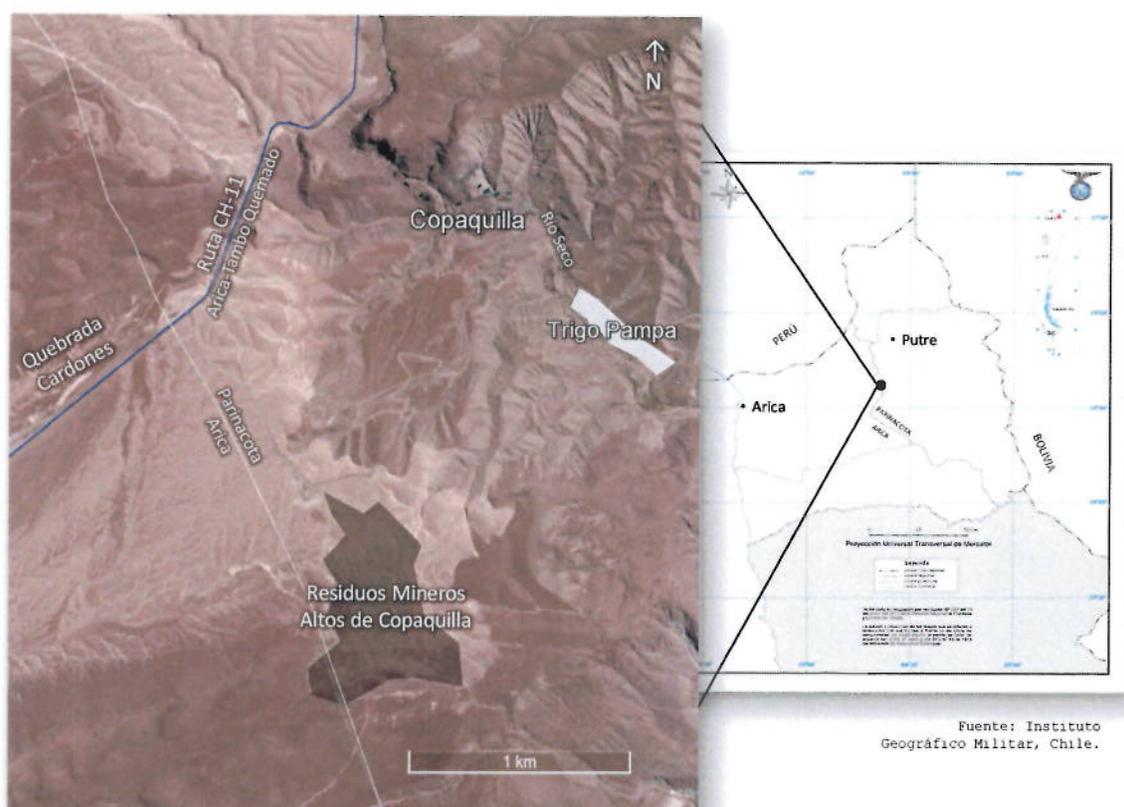
1. De la existencia de los residuos mineros, su cantidad y emplazamiento.

Trigésimo cuarto. Que, en primer lugar, se encuentra controvertida la extensión, volumen, distribución y características de los residuos mineros. Sobre este punto, se fijó como hecho sustancial, pertinente y controvertido el siguiente: N° 1 "*Efectividad de la existencia de relaves, lastres, envases de productos tóxicos y otros residuos mineros, su cantidad y toxicidad. Emplazamiento de los mismos con sistema de coordenadas UTM, Datum WGS84, y en archivos o coordenadas kmz.*", lo que se analiza a continuación.

Trigésimo quinto. Que, de acuerdo a la cartografía oficial (i.e. Carta IGM 5-04-01-0015-00; Belén 1:50.000), a lo señalado en el informe de SERNAGEOMIN del año 1998 (fs. 39 del cuaderno de documentos, acompañado a fs. 155 del expediente), a los resultados del Informe Cartográfico que fue solicitado por este Tribunal como diligencia probatoria de oficio (fs. 670), y a lo constatado en terreno por el propio Tribunal mediante visita inspectiva de 5 de septiembre de 2014 (fs. 346 bis), se puede afirmar que los residuos mineros se localizan en el límite poniente de la Provincia de Parinacota, a unos 100 km al oriente de la ciudad de Arica, al costado sur del Camino Internacional CH-11 que une Arica con el paso fronterizo Chungará-Tambo Quemado, y a unos 1,8 km al sur del camino lateral A-141 a Copaquilla. Geográficamente, están depositados en una alta planicie denominada Pampa El Muerto, la cual está delimitada

hacia el sureste por la Quebrada Copaquilla (de unos 200 metros de profundidad), que contiene el asentamiento del mismo nombre, y una pequeña planicie ribereña de cultivos agrícolas llamada Trigo Pampa. El río Seco corre por el fondo de la quebrada de Copaquilla y confluye junto con la quebrada Laco y el río Ticnamar a formar el río Livilcar, éste último tributario del río San José. Hacia el noroeste de la planicie donde se dispusieron los residuos mineros, se ubica la quebrada Cardones, la cual es tributaria del río Lluta (Figura N° 2).

Figura N° 2: Plano de localización general de los residuos mineros, Altos de Copaquilla, Región de Arica y Parinacota, Chile.

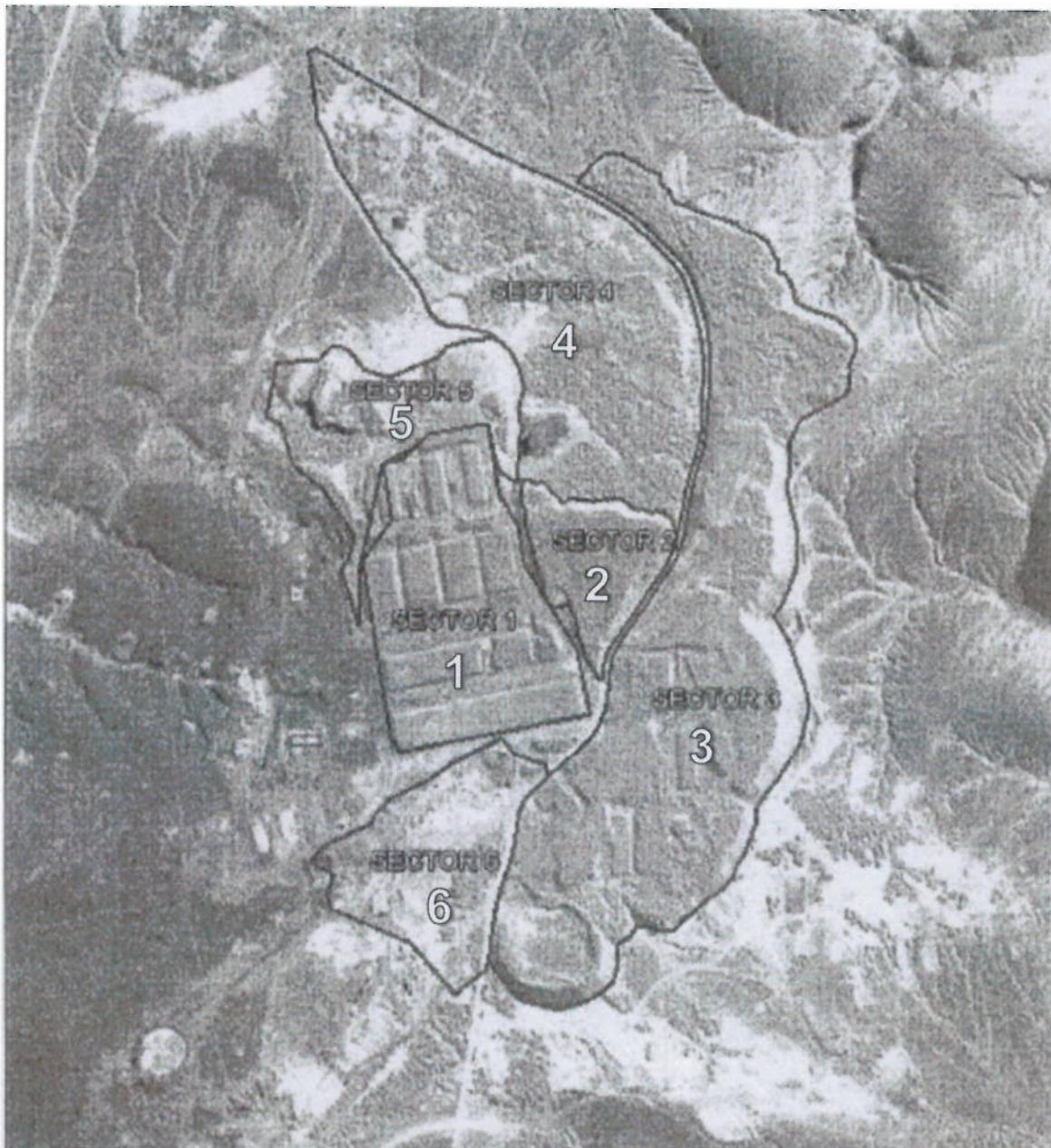


Fuente: Elaboración del Tribunal Ambiental sobre imagen CNES/Astrium 2015, Google Earth Pro.

Trigésimo sexto. Que, en lo que respecta al volumen y cantidad de los residuos mineros abandonados en Altos de Copaquilla, la primera referencia al respecto está contenida en el informe de SERNAGEOMIN del año 1998 (ya citado), que indica un "volumen total de ripios 160.000m³, con una densidad estimada 2,25 t/m³, equivaldría a 360.000 toneladas, distribuidas en un máximo de 16 hectáreas" (fs. 44 del cuaderno de documentos), divididos en tres áreas, una compuesta por

pilas de lixiviación, una de rípios de mayor espesor, y otra de montículos o apilamientos de rípio. Asimismo, en otro informe del mismo Servicio, del año 2009 (fs. 17 del cuaderno de documentos) se señala que "PROMEL, desmanteló esta planta, hace nueve años aproximadamente, dejando en el sector pilas, rípios de lixiviación, borras, diversos residuos industriales y restos de fundaciones de las diversas instalaciones de la Planta" (fs. 22 del cuaderno de documentos). Por su parte, la SEREMI de Salud, en un informe del año 2010 (fs. 76 del cuaderno de documentos), afirma que "En sectores aledaños a la planta, dentro de la pertenencia minera, se encontraba abandonado con [sic] una cantidad aproximada de 360.000 toneladas de rípios minerales distribuidos desordenadamente en un máximo de 16 hectáreas" (fs. 79 del cuaderno de documentos). Finalmente, en el año 2013, la Dirección Zonal Norte de SERNAGEOMIN, en conjunto con personal especializado del Ministerio de Bienes Nacionales, realizaron una medición del volumen, distribución y superficie de los residuos mineros en comento. Dicha estimación consta a fojas 308 del expediente y se titula "Informe Técnico Rípios Copaquilla, SERNAGEOMIN, Octubre 2013". En síntesis, este informe plantea que en el sector Altos de Copaquilla existen residuos mineros que ocupan una superficie de 20,9 hectáreas, con un volumen de 590.871 metros cúbicos, con un total estimado de 1.329.459 toneladas de residuos mineros agrupados en acopios, rípios, pilas, barros y escombros de instalaciones desmanteladas. Además, existen acopios dispersos que alcanzarían unas 36.000 toneladas adicionales, repartidas en el sector. El informe, como se observa en la figura que se reproduce a continuación, también señala que la mayor parte de los residuos, esto es, 952.021 toneladas, correspondientes a un 71.6% del total, se encuentran sobre 7.5 hectáreas, ubicadas al Este, en el denominado Sector 3 según el citado informe.

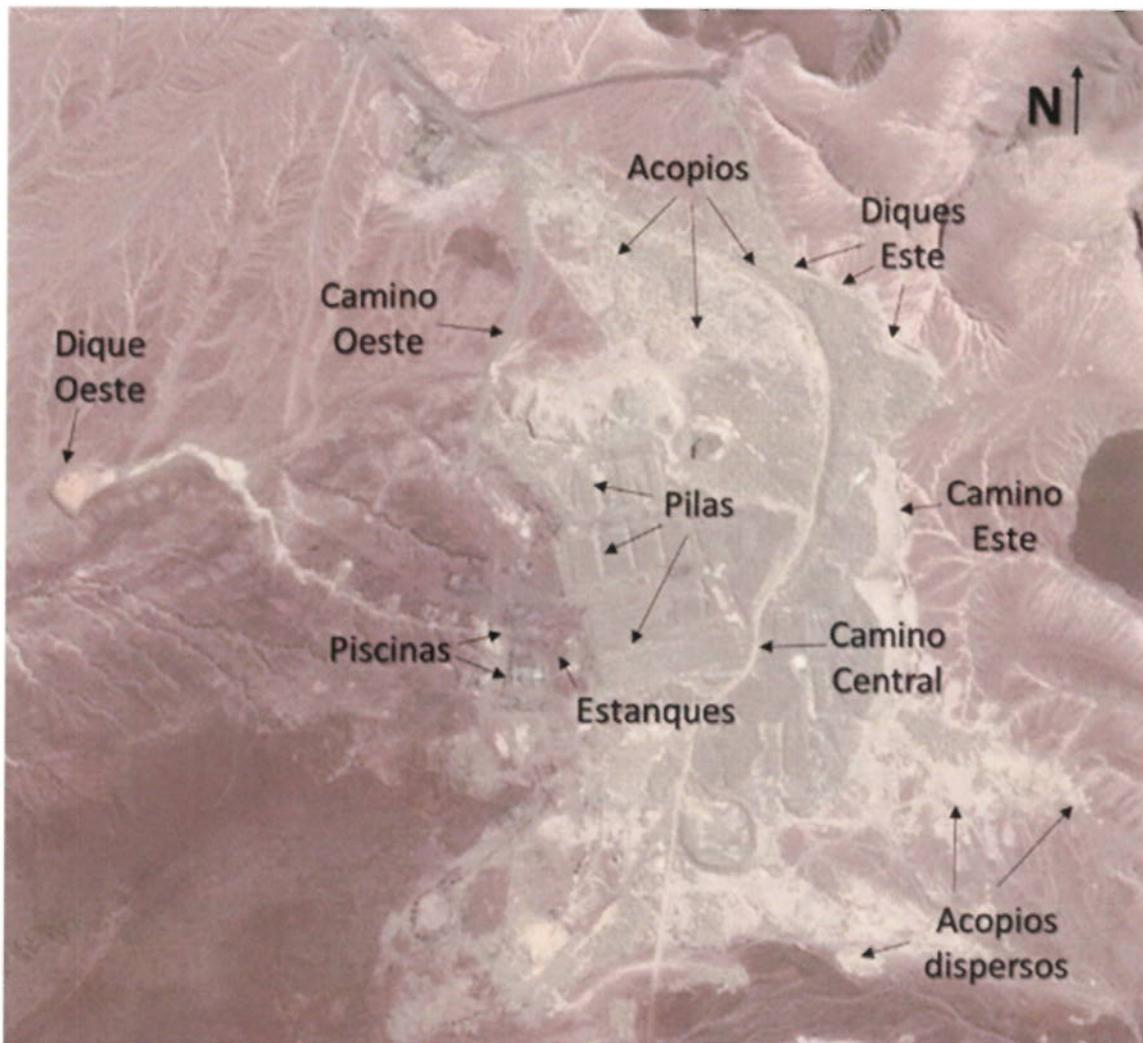
Figura N° 3: Sectorización de los residuos minerales de Altos de Copaquilla elaborada por SERNAGEOMIN, Dirección Zonal Norte, 2013.



Fuente: Informe Técnico Ripios de Copaquilla Alta (fs. 309)

Trigésimo séptimo. Que, este Tribunal se constituyó en el sector Altos de Copaquilla el día 5 de septiembre de 2014, según consta a fojas 346 bis, y constató la presencia de los residuos mineros, cuya distribución, volumen y superficie se condice con lo señalado por SERNAGEOMIN en el Informe de 2013 citado previamente, así como con la cifra de aproximadamente 1.300.000 toneladas, señalada por los demandantes.

Figura N° 4: Detalle de localización de los residuos mineros, Altos de Copaquilla, Región de Arica y Parinacota, Chile.



Fuente: Acta de Inspección Personal del Tribunal, Septiembre de 2014, Causa ROL D-3-2013 (fs. 346 bis).

Trigésimo octavo. Que, en suma, tomando en cuenta la prueba aportada por las partes, así como las medidas decretadas de oficio, este Tribunal, apreciando la prueba conforme a las reglas de la sana crítica en los términos del artículo 35 de la Ley N° 20.600, ha adquirido la convicción de que efectivamente se encuentran abandonadas en el sector denominado Altos de Copaquilla, aproximadamente 1.300.000 toneladas de residuos mineros, distribuidas en pilas y acopios dispersos en una superficie estimada de alrededor de 20 hectáreas.

2. Efectividad de haberse producido escurrimiento o dispersión de residuos mineros.

Trigésimo noveno. Que, habiéndose acreditado la extensión, volumen, distribución y características de los residuos mineros abandonados en Altos de Copaquilla, y siguiendo el modelo conceptual planteado, ahora se analizará la efectividad de haberse producido los escurrimientos o la dispersión de dichos residuos.

Cuadragésimo. Que, dado que la parte demandada controvertió expresamente todos los hechos y afirmaciones planteadas en la demanda, sobre estas materias se fijaron como hechos sustanciales, pertinentes y controvertidos los siguientes: Punto N° 2 "*Efectividad que los relaves, lastres, envases de productos tóxicos y otros residuos mineros se desplazaron o escurrieron, o actualmente se desplazan por las quebradas. Delimitación del área afectada y concentraciones de los componentes contaminantes o metales pesados presentes en ella. Ríos o cauces conectados a las quebradas afectadas, indicándose claramente el sentido de escurrimiento. Hechos que causaron el desplazamiento o escurrimiento.*"; y, Punto N° 5 "*Efectividad de diferentes concentraciones, aguas arriba y aguas abajo de donde se emplazan los relaves, lastres, envases de productos tóxicos y demás residuos mineros y la relación con lo dispuesto en los puntos de prueba 1 y 2. Fecha o época de la ocurrencia de la contaminación y persistencia en la actualidad.*".

Cuadragésimo primero. Que, de acuerdo a la prueba allegada en autos, existiría evidencia desde 1998, en diversos documentos aportados por el propio demandado y elaborados por los distintos servicios públicos involucrados, del reconocimiento de la posibilidad o riesgo latente de que ocurrieran o estuvieran ocurriendo escurrimientos a consecuencia de las lluvias estivales o "invierno altiplánico". Así, ya en junio de 1998, en el Informe denominado "*Acopio de Residuos Mineros en Alto de Copaquilla*", elaborado por profesionales de SERNAGEOMIN a petición de la, a esa fecha,

SEREMI de Minería de Tarapacá, y aportado por el demandado a fojas 155, como Anexo N° 2 del Documento de Prueba N° 4 (Informe de SERNAGEOMIN 2009), se señala, a continuación de la descripción de las subcuencas hidrográficas y relieves del sector en que se encuentran esparcidos los residuos que, "[...] de acuerdo a la topografía del lugar y tomando en cuenta la ubicación del terreno ocupado por los rípios se consideró adecuado la toma de cuatro muestras, dos de ellas supuestamente afectadas por los posibles escurrimientos desde los botaderos de rípios" (fs. 45 del cuaderno de documentos). Luego, en documento de abril de 1999, denominado "Eliminación de Factores de Riesgo Ambiental por Rípios Cianurados, Localidad de Alto Copaquilla", elaborado por el Servicio de Salud de Arica, y aportado igualmente por el demandado a fojas 155, se señala, en el apartado relativo a "Riesgo de contaminación de los sectores aledaños", que "Se estima que existe bajo riesgo de dispersión mediante transporte eólico de material particulado cianurado originado en los rípios de minerales. No obstante lo anterior, desde los acopios que bordean las quebradillas que confluyen a la Quebrada Copaquilla, existe el riesgo de escurrimiento de rípios cianurados, por efecto de las lluvias estivales" (fs. 132 del cuaderno de documentos). Nueve años después, el documento "Minuta Resumen Situación Rípios Cianurados. Localidad de Alto Copaquilla. 2008", elaborado por la SEREMI de Salud de Tarapacá, y aportado por el demandado a fojas 155 como Anexo N° 3 del Documento de Prueba N° 4 (Informe de SERNAGEOMIN 2009), contiene exactamente el mismo informe emitido en 1999, reiterándose la cita textual antes referida, (fs. 69 del cuaderno de documentos). En concordancia con lo anterior, el "Informe Evaluación Ambiental Sector Copaquilla", de noviembre de 2010, elaborado por la SEREMI de Salud de Arica y Parinacota, acompañado por el demandado a fojas 155 como Documento de Prueba N° 5, señala nuevamente que, "considerando las condiciones hidrológicas y climáticas del área de estudios, se recomienda realizar nuevos muestreos de agua en épocas con mayores precipitaciones, para determinar, por una parte, si los acopios de Copaquilla generan aportes de metales pesados bajo condiciones de mayor acción erosiva producto de la

escorrentía y el arrastre de material desde las partes más altas de las laderas, y por otra, evaluar la calidad del agua con mayores aportes de napas subterráneas y no solo la obtenida desde las vertientes, como fue el caso de la evaluación presentada. En este sentido, resulta necesario incorporar información hídrica del sistema como por ejemplo, los datos de caudal de los drenes y, junto con nuevos puntos de muestreo, determinar el real aporte del río Seco al río San José en términos de la escorrentía. En cuanto a la caracterización de los suelos, se recomienda una nueva toma de muestra en el sector noroeste de los acopios donde se localiza el dique de contención de los relaves, puesto que posiblemente, en periodos de máximas lluvias y escorrentía, materiales provenientes del acopio sean incorporados al río Lluta a través del sistema tributario de quebrada Cardones" (fs. 106 del cuaderno de documentos).

Cuadragésimo segundo. Que, en opinión de este Tribunal, en los documentos probatorios allegados a la causa existiría una aparente confusión entre aspectos de la estabilidad física de los residuos y su estabilidad química, conceptos descritos precedentemente. Por tanto, a continuación se analiza primero la estabilidad física de los residuos -esto es, su desplazamiento, escurrimiento o dispersión- y, en la siguiente sección (apartado N° 3), su estabilidad química, es decir, si las sustancias contenidas en los residuos pueden solubilizarse, difundir, percolar, trasladarse o pueden reaccionar con otras sustancias presentes en los residuos o en su entorno.

2.1. Sobre el posible escurrimiento de residuos mineros causado por aguas lluvia.

Cuadragésimo tercero. Que, respecto de la estabilidad física de los residuos, para poder establecer la ocurrencia de los potenciales derrames, traslados, remoción, desmoronamiento o desplazamientos de éstos, señalados por los demandantes y algunos organismos públicos citados, se analizará la geografía del sector, las microcuencas y sus direcciones de

escurrimiento, así como las condiciones meteorológicas, para establecer su estabilidad física en el área de la ex faena minera y su relación con sectores aledaños como la Quebrada de Cardones, Copaquilla y Trigo Pampa.

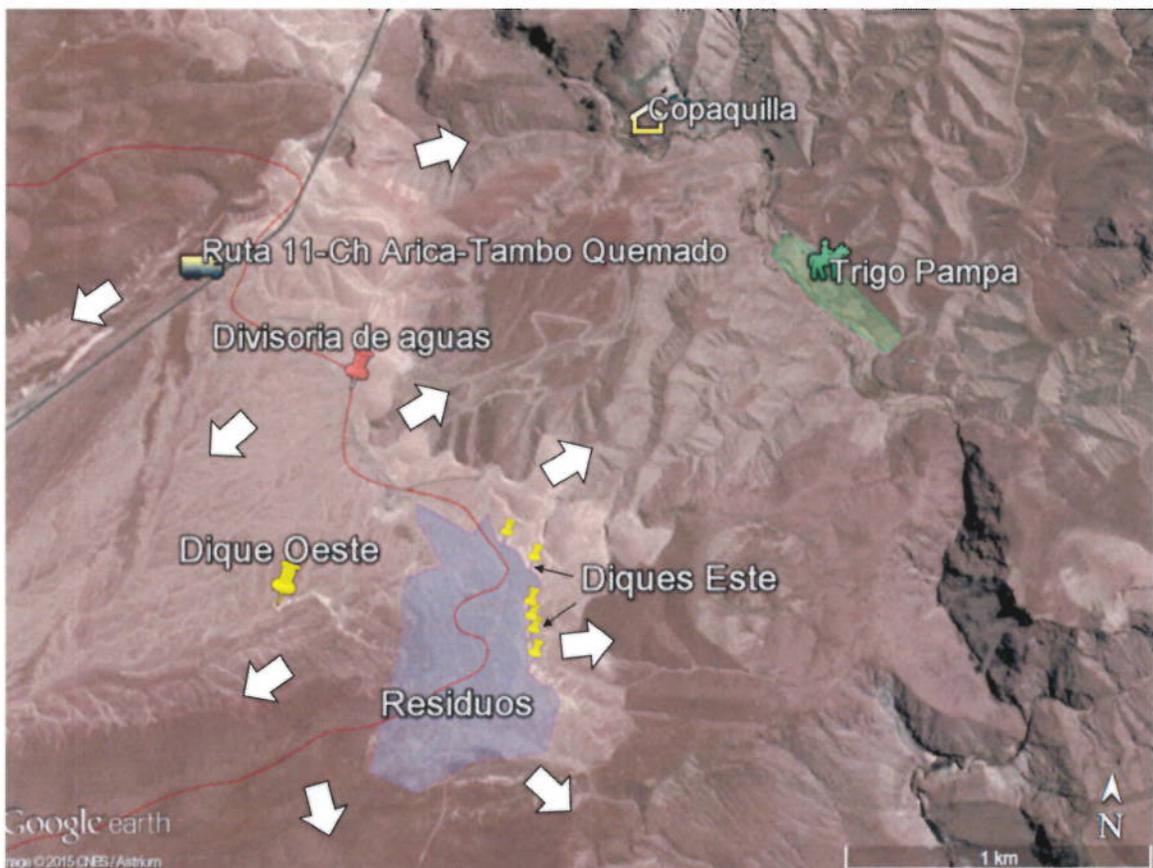
Cuadragésimo cuarto. Que, a partir de la información contenida en los informes de SERNAGEOMIN 1998 y 2009, de la SEREMI de Salud 2010, 2012, 2013 y 2014, que constan en el expediente, y que se han representado en el Modelo Conceptual de la Figura N° 1, desde el punto de vista hidrológico, existirían dos posibles cuencas, vías o rutas de traslado de los residuos mineros, a saber, por el Oeste la cuenca del río Lluta a través de la quebrada Cardones y, hacia el Este, la cuenca del río Seco-Livilcar-San José. La cuenca del río Lluta contiene áreas agrícolas habitadas y en pleno uso, así como pequeños poblados (Poconchile). Por su parte, la cuenca del río Seco-Livilcar-San José también presenta comunidades agrícolas y fluye finalmente hacia la ciudad de Arica a través del Valle de Azapa.

Cuadragésimo quinto. Que, para verificar la información citada precedentemente, y confirmar la posibilidad de generar efluentes desde los residuos así como los mecanismos de transporte pluvial y fluvial de los mismos, este Tribunal dispuso -como consta a fojas 670 del expediente- la realización de una diligencia probatoria consistente en un peritaje cartográfico de modelación digital de elevación del sector Copaquilla, que permitiera representar con precisión la hidrografía y dirección de flujo de los cursos de agua pluvial; designándose para ello al perito cartográfico Sr. Esteban Soto Márquez (fs. 674).

Cuadragésimo sexto. Que, en el Informe cartográfico realizado por el referido perito (presentación de fs. 722 a 724; 799 a 801 y 802 a 804, y CD a fs. 725) se generó un modelo de elevación digital (DEM) del lugar, representando las curvas de nivel y determinando la dirección de flujos de aguas por factor topográfico, además de la delimitación de macro cuencas

(divisoria de aguas) y jerarquización de drenes, en base a la cartografía existente de la zona. Lo anterior permitió colegir al profesional experto, y tal como se representa en el modelo conceptual de la Figura N° 1, que existe la posibilidad de escurrimientos hacia dos costados de los depósitos de residuos mineros (este y oeste) y, por ende, hacia ambas cuencas hidrográficas, concluyendo expresamente en el referido Informe que "Cobra especial relevancia el archivo de la definición de las macro cuencas visualizado sobre Google Earth, pues puede observarse claramente que la zona que concentra el acopio de material se encuentra a ambos lados de la divisoria de aguas" (fs. 723 vuelta).

Figura N°5: Modelo digital de elevación del sector Altos de Copaquilla sobre imagen satelital Google Earth, indicando la divisoria de cuencas, drenajes naturales, residuos, localización de diques y localidades pobladas.



Fuente: Peritaje cartográfico (fs.722)

Cuadragésimo séptimo. Que, por su parte, en el denominado "Informe Evaluación Ambiental Sector Copaquilla" de la SEREMI de Salud de Arica y Parinacota, de mayo de 2012, aportado por

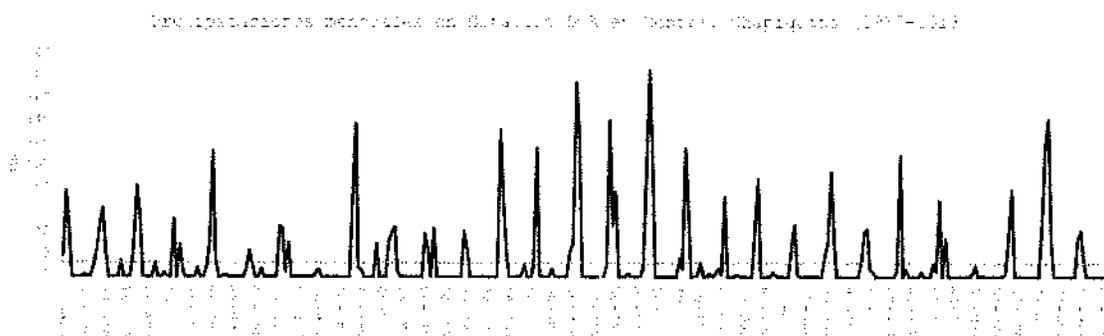
el demandado a fojas 155 como Documento de Prueba N°6, se concluye expresamente que "si bien, se presenta evidencia visual de un posible arrastre de material por acción hídrica hacia estos sectores bajo la ladera, no se puede afirmar por completo un aporte considerable de compuestos con contenido de minerales (...)". Luego, en este mismo sentido, la Dirección Zonal Norte de SERNAGEOMIN, en el "Informe Técnico Ripios de Copaquilla Alta", de 16 de octubre de 2013, entregado a Contraloría en el marco de la Investigación Especial que dicho organismo fiscalizador estaba llevando a cabo, constató que, "Básicamente los 6 diques ubicados al este de los ripios están siendo sobrepasados por los ripios y este material pueden [sic] ser paulatinamente arrastrado por aguas lluvias a las canalizaciones naturales. El dique Oeste, el de mayor magnitud y único en ese lado, ha logrado su objetivo de contener los arrastres, sin embargo es conveniente limpiar el cauce de materiales acumulados", puesto que este último se encontraría, igualmente, "muy cerca de canalizaciones naturales" (fs. 308 vuelta). "Finalmente hay evidencias concluyentes de que los ripios están siendo canalizados en dirección Este y Oeste al producirse lluvias" (fs. 317).

Cuadragésimo octavo. Que, según lo señalado tanto por la SEREMI de Salud como por SERNAGEOMIN, en los Informes elaborados por dichos organismos en 2012 y 2013 respectivamente, este Tribunal puede concluir que ha habido escurrimientos de los residuos mineros. Sin embargo, en los antecedentes allegados al proceso por las partes, no hay ninguna estimación acerca de su magnitud y alcance.

Cuadragésimo noveno. Que, por otra parte, la información contenida en el expediente es conteste con aquella de público conocimiento, en relación a que el sector Altos de Copaquilla se sitúa en un clima desértico marginal de altura (BWH de acuerdo a la clasificación de Köppen). Este clima se presenta en la zona norte de Chile en las proximidades de la Cordillera de Los Andes por encima de los 2.000 m y bajo los 3.500 m de altura. Corresponde a una zona climática con periodos muy secos

y presencia de lluvias estivales intensas, fenómeno conocido como "invierno altiplánico". En promedio y en forma creciente con la altura, las precipitaciones toman valores entre los 50 y los 200 milímetros anuales, los que se concentran durante los meses de diciembre a marzo. La humedad relativa se mantiene a niveles muy bajos debido a la gran capacidad de absorción de vapor de agua que posee la masa de aire proveniente desde el desierto (CIREN, 2013, "Caracterización de Humedales Altoandinos para una gestión sustentable de las actividades productivas del sector norte del país" antecedentes climáticos XV Región de Arica y Parinacota, 12 págs.). A continuación, se presentan los datos pluviométricos de la estación meteorológica "Central Chapiquiña" de la Dirección General de Aguas (Figura N° 6), ubicada a menos de 10km. de distancia, hacia el Este, del sector Altos de Copaquilla y que, por tanto, representaría el escenario más desfavorable para la dispersión pluvial que pudieran recibir los residuos mineros, pues la precipitación disminuye con la altura a medida que se aleja del macizo andino. De los registros de precipitación mensual de la DGA entre los años 1985 y 2013, señalados en la Figura N°6, se desprende que todos los años en temporada estival llueve en la zona, y que la precipitación máxima se registró en el mes de febrero del año 2001, alcanzando a 185,9 mm. El resto de los meses presentan precipitaciones menores, concentrándose en los meses estivales (enero a marzo).

Figura N°6: Precipitaciones mensuales en Estación Meteorológica Chapiquiña (1985-2013).



Fuente: Ministerio de Obras Públicas CHILE, Dirección General de Aguas, Información Oficial Hidrometeorológica y de Calidad de Aguas en línea. Disponible en <http://snia.dga.cl>

Quincuagésimo. Que, a partir de la información hidrometeorológica disponible acerca de los ríos Lluta y San José, se puede afirmar que el escurrimiento superficial en dichas cuencas depende de las precipitaciones estivales, que al ser intensas y de períodos cortos tienen capacidad erosiva, lo que genera cárcavas y cañadas en las laderas de las quebradas de la red hidrológica, transportándose material sedimentario aguas abajo, generando crecidas, lo que afecta recurrentemente a los valles que nacen en el altiplano, incluidos los valles de Lluta y Azapa y a la ciudad de Arica.

Quincuagésimo primero. Que, además, en la inspección visual realizada por este Tribunal no se encontraron evidencias de desmoronamiento, colapso de diques, desplazamientos o arrastres masivos, significativos o de consideración, de los residuos mineros más allá de la periferia inmediata. Lo anterior, basándose en indicadores físicos tales como variaciones de textura y color en los fondos de quebradas o cursos de agua ocasionales. Por otra parte, más allá de las huellas de la erosión hídrica y pequeñas cárcavas en las laderas Este de los residuos, tras dos décadas de lluvias de verano, no fue posible observar evidencias inequívocas de escurrimientos de residuos. Aguas abajo de los diques y zanjas, lo que se observa es un limo de color claro, muy similar al que existe en otras cárcavas de la zona (fs. 346 bis). Por tanto, la sola evidencia física no permite descartar la posibilidad de que limos provenientes de los residuos mineros hayan drenado hacia las cuencas ubicadas al Este y al Oeste de ellos.

Quincuagésimo segundo. Que, a la luz de lo señalado en las consideraciones precedentes y de acuerdo a los antecedentes probatorios citados, aportados tanto por los demandantes como -principalmente- por el demandado, así como por las diligencias probatorias decretadas de oficio por este Tribunal para una mejor resolución del caso y que, apreciados conforme a las reglas de la sana crítica, tal como lo establece el artículo 35 de la Ley N° 20.600, permiten a este Tribunal concluir que,

en relación a la estabilidad física de los residuos mineros de Altos de Copaquilla, los antecedentes aquí descritos resultan coincidentes en la ocurrencia de escurrimientos de residuos mineros, por acción de la lluvia, hacia las quebradas aledañas tanto al Este como al Oeste del sector de acopios, pero no serían concluyentes en relación a su alcance y magnitud, ya que no existen antecedentes o estudios que lo acrediten, y la evidencia física por sí sola no permite determinarla.

2.2. Sobre la posible dispersión de residuos mineros por aire.

Quincuagésimo tercero. Que, sin perjuicio de que la parte demandante no expuso pruebas acerca de la eventual dispersión por aire, de material proveniente desde el lugar de emplazamiento de los residuos, ni entregó antecedentes que permitan apreciarla, los conocimientos científicos permiten a este Tribunal afirmar que: (i) la eventual dispersión desde los residuos se referiría mayormente a material particulado sedimentable (i.e. MPS); (ii) que la distancia máxima a la cual se desplazaría el MPS sería de unos 2 kilómetros; (iii) que la dirección más probable del viento sería desde el suroeste al noreste; y, (iv) que la localidad de Copaquilla y el sector de Trigo Pampa se ubican hacia el noreste y este de los residuos respectivamente. Por lo tanto, de haberse producido una dispersión aérea de material proveniente de los residuos mineros, parte importante de dicho material debería haberse depositado en la quebrada de Copaquilla y el sector de cultivos agrícolas de Trigo Pampa, dejando su "huella química".

Quincuagésimo cuarto. Que, para estos efectos, este Tribunal encargó un peritaje geoquímico, conforme se detalla en los considerandos quincuagésimo séptimo a sexagésimo primero de esta sentencia. Las muestras de suelos agrícolas correspondientes a las zonas de Trigo Pampa y Copaquilla, analizadas en dicho peritaje, no presentan cantidades superiores de metales u otras sustancias minerales, en comparación a las muestras de suelos de referencia tomadas al

sur del lugar de emplazamiento de los residuos mineros. Esto permite, en consecuencia, descartar que los vientos predominantes en la zona hayan desplazado cantidades significativas de sustancias nocivas para la salud humana y para los ecosistemas aledaños al lugar donde están depositados los residuos mineros objeto de esta causa.

Quincuagésimo quinto. Que, a mayor abundamiento, el análisis de la proporción Cobre/Arsénico desarrollado en los considerandos nonagésimo sexto a nonagésimo octavo de esta sentencia, demuestra que dicha proporción en las muestras de suelo denominadas "Trigo Pampa" en el peritaje de DICTUC, es estadísticamente diferente de la proporción de esas mismas sustancias en los residuos mineros. Por tanto, el cobre o el arsénico detectado en dichas muestras, no correspondería a los mismos compuestos químicos presentes en los residuos mineros de Altos de Copaquilla. Lo anterior permite descartar, por consiguiente, la llegada a dicha localidad de polvo dispersado por el viento desde los acopios de residuos mineros. Por extensión, esto sería más válido aún respecto de la localidad de Putre, dada la distancia entre ambas.

3. Efectividad de haberse afectado significativamente la calidad de los componentes ambientales.

3.1. Delimitación espacial del alcance de los escurrimientos de residuos, por consideraciones químicas.

Quincuagésimo sexto. Que, finalizado el análisis físico, ello no permite determinar la cuantía y alcance de los aparentes escurrimientos observables en los drenajes naturales. Por ello, se analizará ahora información de caracterización química para corroborar si las lluvias de las temporadas estivales han desplazado sustancias contaminantes a través de los drenajes naturales o quebradas que evacúan las aguas lluvia desde el sector de los diques Este hacia las localidades de Copaquilla y Trigo Pampa, y desde el denominado

Dique Oeste hacia la quebrada Cardones en la cuenca del río Lluta.

Quincuagésimo séptimo. Que, dado lo anterior, el Tribunal ordenó la realización de un peritaje de muestreo y análisis de los residuos y suelos aledaños, para: i) determinar la concentración y extensión de sustancias indicadoras de la presencia de residuos mineros o sustancias derivadas de ellos y, ii) establecer la estabilidad química de los residuos y del material originado a partir de ellos (potencial de lixiviación). El primero de estos objetivos, permite ilustrar el aspecto relativo al alcance de los escurrimientos, en tanto que, el segundo objetivo, entrega información sobre la capacidad de esas sustancias para producir daño al ambiente, lo cual será abordado en el apartado siguiente.

Quincuagésimo octavo. Que, según consta a fs. 674 en el Acta de Audiencia de Designación de Peritos, las partes acordaron - con la aprobación del Tribunal- encomendar la realización del peritaje a DICTUC Ingeniería, mientras que el proceso de contra muestras al Laboratorio de Química Ambiental del Centro Nacional del Medio Ambiente (CENMA) (fs. 738).

Quincuagésimo noveno. Que para esta diligencia se realizó una toma de muestras conforme con la metodología descrita detalladamente en el informe pericial de fojas 729. También se estimaron los niveles de línea de base, fondo o "background" para cada sustancia, en suelos alejados del sector, con el objeto de establecer si los valores encontrados son habituales o naturales en el tipo de suelo de la zona.

Sexagésimo. Que, para en la elaboración de este peritaje químico de residuos y matrices ambientales, fueron tomadas y analizadas treinta y tres muestras del sector Copaquilla, con el objeto de verificar la eventual presencia, concentración, dispersión, traslado, fuga y peligrosidad de sustancias contaminantes o metales pesados en el sector desde los residuos mineros de Altos de Copaquilla, sobre la base de la medición

REPÚBLICA DE CHILE
SEGUNDO TRIBUNAL AMBIENTAL

000904
Adrián Castro

de una serie de parámetros químicos en determinados lugares que se describen en la siguiente Tabla N°1 (ver detalle a fs. 729 vuelta del expediente de la causa), y que además se representan en la imagen satelital de la Figura N°5.

Tabla N°1: Identificación, localización, descripción y parámetros medidos en el peritaje geoquímico.

Sector	ID	Coord. UTM E/S	Descripción	Test/Parámetros medidos
Trigo Pampa	TP1	433403/ 7965430	Afluente Río Seco desde acopios	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca, Hg y Cianuro. pH y Conductividad.
	TP2	433466/ 7965594	Afluente Río Seco, ladera opuesta a acopios	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca, Hg y Cianuro. pH y Conductividad.
	TP3	433422/ 7965620	Cauce Río Seco	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca, Hg y Cianuro. pH y Conductividad.
Diques Este	DE1	432645/ 7964323	Confluencia quebradas bajo diques 1 y 2	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca, Hg y Cianuro. pH y Conductividad.
	DE2	432699/ 7963938	Confluencia quebradas bajo diques 3,4,5, y 6	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca, Hg y Cianuro. pH y Conductividad.
	DE3	432860/ 7963401	Confluencia sector SE	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca, Hg y Cianuro. pH y Conductividad.
Acopios Centro/ Este	AC1	432579/ 7664168	Acopio	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca y Hg Test ABA, NT, TCLP y Cianuro.
	AC2 *	432602/ 7963831	Acopio	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca y Hg Test ABA, NT, TCLP y Cianuro.
	AC3	432500/ 7963675	Acopio	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca y Hg Test ABA, NT, TCLP y Cianuro.
	AC4	432463/ 7963783	Acopio	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca y Hg Test ABA, NT, TCLP y Cianuro.
	AC5	432534/ 7963829	Acopio	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca y Hg Test ABA, NT, TCLP y Cianuro.
	AC6	432440/ 7964157	Acopio	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca y Hg. Test ABA, NT, TCLP y Cianuro.

REPÚBLICA DE CHILE
SEGUNDO TRIBUNAL AMBIENTAL

000905
Nonoutor
Cero

	AC7	432445/ 7964264	Acopio	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca y Hg Test ABA, NT, TCLP y Cianuro.
	AC8	432438/ 7964016	Acopio	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca y Hg. Test ABA, NT, TCLP y Cianuro.
Pilas	P1	432365/ 7963823	Pila	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca y Hg. Test ABA, NT, TCLP y Cianuro.
	P2*	432343/ 7963929	Pila	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca y Hg. Test ABA, NT, TCLP y Cianuro.
	P3	432307/ 7964041	Pila	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca y Hg. Test ABA, NT, TCLP y Cianuro.
Barros	B1	432122/ 7963880	Barro	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca y Hg. Test ABA, NT, TCLP y Cianuro.
	B2*	432079/ 7963892	Barro	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca y Hg. Test ABA, NT, TCLP y Cianuro.
	B3	432026/ 7963922	Barro	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca y Hg. Test ABA, NT, TCLP y Cianuro.
	B4	431962/ 7963940	Lecho	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca, Hg y Cianuro. pH y Conductividad.
	B5	431896/ 7964026	Lecho	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca, Hg y Cianuro. pH y Conductividad.
	B6	431743/ 7964003	Lecho	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca, Hg y Cianuro. pH y Conductividad.
	B7	431705/ 7963897	Lecho	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca, Hg y Cianuro. pH y Conductividad.
Camino	C1	428981/ 7963587	Efluente dique oeste	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca, Hg y Cianuro. pH y Conductividad.
	C2	429399/ 7964073	Efluente sector norte	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca, Hg y Cianuro. pH y Conductividad.
	C3	427597/ 7963315	Confluencia noroeste	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca, Hg y Cianuro. pH y Conductividad.
Acopios dispersos	AD1	432439/ 7964537	Acopio disperso	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca y Hg Test ABA, NT, TCLP y Cianuro.

	AD2	432488/ 7964311	Acopio disperso	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca y Hg Test ABA, NT, TCLP y Cianuro.
	AD3	432777/ 7963514	Acopio disperso	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca y Hg Test ABA, NT, TCLP y Cianuro.
	AD4	432233/ 7963425	Acopio disperso	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca y Hg Test ABA, NT, TCLP y Cianuro.
	AD5	432416/ 7963444	Caliza	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca y Hg Test ABA, NT, TCLP y Cianuro.
Muestra de referencia	M1	432190/ 7963337	Suelo	As, Cd, Zn, Cr, Cu, Ni, Pb, Al, Se, Mn, V, Ba, Co, Mo, Be, B, Fe, Ca, Hg y Cianuro. pH y Conductividad.

*indica contramuestra analizada por CENMA

Fuente: "MUESTREO Y ANÁLISIS QUÍMICO DE RESIDUOS Y MATRICES AMBIENTALES DEL SECTOR ALTOS DE COPAQUILLA, REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA, SEPTIEMBRE 2014" a fojas 727, causa Rol D-3-2013.

Figura N° 7: Sub-sectores y puntos de muestreo de suelos y residuos mineros, Altos de Copaquilla, Región de Arica y Parinacota, Chile.



Fuente: Elaboración del Tribunal Ambiental sobre imagen CNES/Astrium 2015, Google Earth Pro y puntos de muestreo del peritaje geoquímico de DICTUC (fs. 727).

Sexagésimo primero. Que, los resultados del peritaje geoquímico, para todos los parámetros analizados en todos los puntos muestreados, se presentan en la Tabla N° 2 siguiente:

REPÚBLICA DE CHILE
 SEGUNDO TRIBUNAL AMBIENTAL

Tabla N°2: Resumen de resultados de los análisis realizados por DICTUC de las muestras de residuos mineros y suelos del sector Altos de Copaquilla.

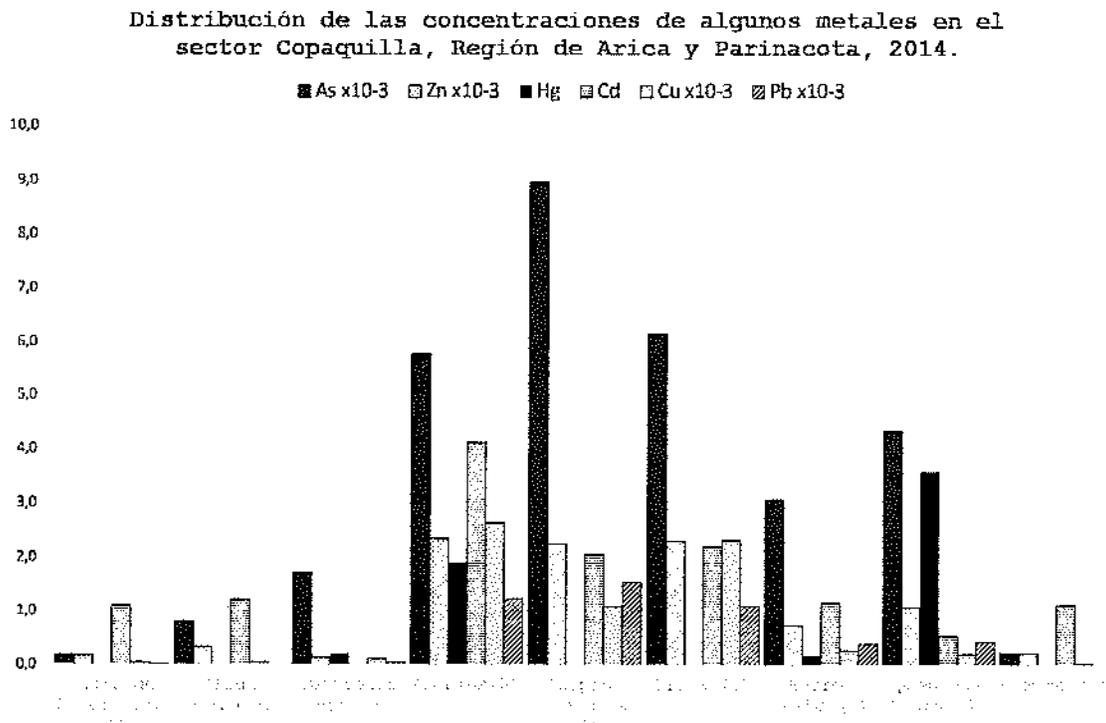
Identificación n.° sistema	mg/Kg																pH	CE (µS/cm)					
	Al	As	Sn	V	Zn	Ba	Hg	Be	Co	Cr	Ni	B	Se	Cl	Cu	Mn			Pb	Cd	Po	Ci	CN total
14058	54,08	766,9	<0,00	382,4	132,5	<0,42	6,17	24,73	6,36	36,98	209,29	<0,40	1,33	56,02	<0,40	10,57	5107,7	16631,9	<5	<0,5	7,25	298	
14059	205,79	1152,1	<0,41	393,8	229,6	<0,42	3,50	35,04	4,22	36,64	127,62	<0,43	1,29	43,42	<0,43	1,15	4339,3	13276,0	<5	<0,5	7,25	199	
16670	91,84	1491,8	4,73	331,1	327,7	<0,43	3,45	43,17	6,13	31,44	411,96	11,60	1,29	43,42	<0,43	4,27	5467,6	13622,8	<5	<0,5	7,23	113	
4036	81,12	200,7	<0,40	137,5	94,5	<0,43	<0,40	3,99	2,89	3,75	127,66	7,79	<0,40	13,35	<0,40	31,41	2507,9	5511,7	<5	<0,5	7,23	74	
3086	57,22	232,1	<0,40	133,2	369,1	<0,40	<0,40	5,57	5,50	3,23	219,28	<0,40	<0,40	193,26	<0,40	31,45	1845,0	4067,6	<5	<0,5	7,27	74	
5347	376,21	319,1	<0,43	86,2	155,4	<0,43	0,52	5,14	3,72	4,87	131,78	4,54	<0,40	27,53	<0,40	31,43	5511,4	6539,0	<5	<0,5	6,85	47	
4983	477,33	739,4	<0,43	1139,7	2237,2	<0,43	<0,43	1,49	1,13	2,27	327,26	6,26	<0,40	34,51	<0,40	31,54	5522,6	15139,0	<5	<0,5	7,27	292	
4025	318,37	1147,7	<0,40	422,3	3039,6	<0,43	<0,40	2,21	<0,42	1,43	399,31	<0,40	<0,40	159,31	<0,40	20,65	1306,0	10353,8	<5	<0,5	8,02	165	
15381	83,02	1107,9	<0,40	342,9	223,5	1,04	6,12	32,66	1,93	18,44	149,27	<0,42	4,23	324,56	545,12	759,97	5839,3	18939,7	<5	<0,5	7,38	146	
8057	434,22	307,9	<0,40	1264,2	3659,3	3,52	0,48	4,18	8,28	5,86	281,41	<0,42	1,54	159,71	4,22	432,88	2886,0	15125,3	<5	<0,5	7,34	38	
8006	<0,40	240,3	<0,40	<0,40	86,5	<0,43	0,66	4,36	3,99	5,62	169,42	<0,43	<0,40	6,40	<0,40	0,84	2845,7	6133,7	<5	<0,5	7,42	293	
32347	13,69	555,6	107,98	239,0	267,4	<0,42	1,64	0,25	10,27	17,43	<0,40	<0,40	1,63	31,80	<0,43	1,14	3787,2	1807,0	<5	<0,5	7,36	873	
3949	14,28	329,8	249,28	267,2	267,2	<0,41	<0,40	2,24	4,61	5,46	<0,40	<0,40	1,29	11,82	<0,40	13,73	3237,6	4335,4	294	<0,5	6,84	83	
5013	187,24	816,2	62,21	172,8	261,3	<0,42	1,06	15,52	29,25	19,03	<0,40	4,48	1,21	44,27	<0,43	16,18	3929,0	44399,2	<5	<0,5	5,42	420	
3502	217,10	276,1	<0,40	429,4	583,6	<0,40	<0,40	2,24	1,4	5,62	<0,40	<0,40	6,21	1103,68	<0,43	22,62	7221,5	13018,4	232	<0,5	6,10	2410	
7231	83,17	139,3	<0,40	3697,3	1403,6	<0,40	7,43	7,43	7,63	12,06	<0,40	<0,40	3,43	4056,13	<0,40	1617,03	9120,5	44271,1	<5	<0,5	8,45	2340	
4524	211,35	109,6	32,21	1277,5	631,5	<0,43	<0,40	4,27	11,24	9,66	<0,40	8,33	2,72	3036,35	<0,40	1217,00	9120,5	44271,1	<5	<0,5	8,45	2340	
7234	117,34	135,6	5,32	422,6	1407,3	<0,40	<0,40	7,27	14,25	17,63	<0,40	<0,40	1,27	3028,33	1,12	377,28	3925,0	22255,6	<5	<0,5	7,26	10440	
7235	221,32	223,1	39,01	3389,4	1412,6	1,32	<0,40	2,27	24,27	17,43	<0,40	<0,40	10,12	4289,77	<0,40	2162,69	4277,2	14499,3	<5	<0,5	7,80	1646	
6023	660,30	185,2	37,01	1129,2	721,3	<0,40	<0,40	6,21	10,22	7,37	<0,40	6,48	5,49	5062,05	<0,40	2179,56	5661,2	18315,6	<5	<0,5	8,34	2969	
6944	797,88	139,3	49,07	3549,4	1368,3	<0,40	<0,40	5,20	12,72	8,06	<0,40	8,31	2,43	1314,96	<0,40	1349,01	7257,3	22815,6	<5	<0,5	8,48	444	
7991	448,22	163,8	13,68	2346,1	1019,3	<0,40	<0,40	3,29	5,42	10,10	<0,40	5,64	2,60	1464,17	<0,40	1438,76	14867,0	19851,4	<5	<0,5	8,29	3310	
AC5	7234	135,6	5,32	422,6	1407,3	<0,40	<0,40	7,27	14,25	17,63	<0,40	<0,40	1,27	3028,33	1,12	377,28	3925,0	22255,6	<5	<0,5	7,80	1646	
AC6	7235	221,32	223,1	39,01	3389,4	1412,6	1,32	<0,40	2,27	17,43	<0,40	<0,40	10,12	4289,77	<0,40	2162,69	4277,2	14499,3	<5	<0,5	7,80	1646	
AC7	6023	660,30	185,2	37,01	1129,2	721,3	<0,40	<0,40	6,21	10,22	7,37	<0,40	6,48	5062,05	<0,40	2179,56	5661,2	18315,6	<5	<0,5	8,34	2969	
AC8	6944	797,88	139,3	49,07	3549,4	1368,3	<0,40	<0,40	5,20	12,72	8,06	<0,40	8,31	1314,96	<0,40	1349,01	7257,3	22815,6	<5	<0,5	8,48	444	
AC9	7991	448,22	163,8	13,68	2346,1	1019,3	<0,40	<0,40	3,29	5,42	10,10	<0,40	5,64	2,60	1464,17	<0,40	1438,76	14867,0	19851,4	<5	<0,5	8,29	3310
AC10	7234	135,6	5,32	422,6	1407,3	<0,40	<0,40	7,27	14,25	17,63	<0,40	<0,40	1,27	3028,33	1,12	377,28	3925,0	22255,6	<5	<0,5	7,80	1646	
AC11	7235	221,32	223,1	39,01	3389,4	1412,6	1,32	<0,40	2,27	17,43	<0,40	<0,40	10,12	4289,77	<0,40	2162,69	4277,2	14499,3	<5	<0,5	7,80	1646	
AC12	6023	660,30	185,2	37,01	1129,2	721,3	<0,40	<0,40	6,21	10,22	7,37	<0,40	6,48	5062,05	<0,40	2179,56	5661,2	18315,6	<5	<0,5	8,34	2969	
AC13	6944	797,88	139,3	49,07	3549,4	1368,3	<0,40	<0,40	5,20	12,72	8,06	<0,40	8,31	1314,96	<0,40	1349,01	7257,3	22815,6	<5	<0,5	8,48	444	
AC14	7991	448,22	163,8	13,68	2346,1	1019,3	<0,40	<0,40	3,29	5,42	10,10	<0,40	5,64	2,60	1464,17	<0,40	1438,76	14867,0	19851,4	<5	<0,5	8,29	3310
AC15	7234	135,6	5,32	422,6	1407,3	<0,40	<0,40	7,27	14,25	17,63	<0,40	<0,40	1,27	3028,33	1,12	377,28	3925,0	22255,6	<5	<0,5	7,80	1646	
AC16	7235	221,32	223,1	39,01	3389,4	1412,6	1,32	<0,40	2,27	17,43	<0,40	<0,40	10,12	4289,77	<0,40	2162,69	4277,2	14499,3	<5	<0,5	7,80	1646	
AC17	6023	660,30	185,2	37,01	1129,2	721,3	<0,40	<0,40	6,21	10,22	7,37	<0,40	6,48	5062,05	<0,40	2179,56	5661,2	18315,6	<5	<0,5	8,34	2969	
AC18	6944	797,88	139,3	49,07	3549,4	1368,3	<0,40	<0,40	5,20	12,72	8,06	<0,40	8,31	1314,96	<0,40	1349,01	7257,3	22815,6	<5	<0,5	8,48	444	
AC19	7991	448,22	163,8	13,68	2346,1	1019,3	<0,40	<0,40	3,29	5,42	10,10	<0,40	5,64	2,60	1464,17	<0,40	1438,76	14867,0	19851,4	<5	<0,5	8,29	3310
AC20	7234	135,6	5,32	422,6	1407,3	<0,40	<0,40	7,27	14,25	17,63	<0,40	<0,40	1,27	3028,33	1,12	377,28	3925,0	22255,6	<5	<0,5	7,80	1646	
AC21	7235	221,32	223,1	39,01	3389,4	1412,6	1,32	<0,40	2,27	17,43	<0,40	<0,40	10,12	4289,77	<0,40	2162,69	4277,2	14499,3	<5	<0,5	7,80	1646	
AC22	6023	660,30	185,2	37,01	1129,2	721,3	<0,40	<0,40	6,21	10,22	7,37	<0,40	6,48	5062,05	<0,40	2179,56	5661,2	18315,6	<5	<0,5	8,34	2969	
AC23	6944	797,88	139,3	49,07	3549,4	1368,3	<0,40	<0,40	5,20	12,72	8,06	<0,40	8,31	1314,96	<0,40	1349,01	7257,3	22815,6	<5	<0,5	8,48	444	
AC24	7991	448,22	163,8	13,68	2346,1	1019,3	<0,40	<0,40	3,29	5,42	10,10	<0,40	5,64	2,60	1464,17	<0,40	1438,76	14867,0	19851,4	<5	<0,5	8,29	3310
AC25	7234	135,6	5,32	422,6	1407,3	<0,40	<0,40	7,27	14,25	17,63	<0,40	<0,40	1,27	3028,33	1,12	377,28	3925,0	22255,6	<5	<0,5	7,80	1646	
AC26	7235	221,32	223,1	39,01	3389,4	1412,6	1,32	<0,40	2,27	17,43	<0,40	<0,40	10,12	4289,77	<0,40	2162,69	4277,2	14499,3	<5	<0,5	7,80	1646	
AC27	6023	660,30	185,2	37,01	1129,2	721,3	<0,40	<0,40	6,21	10,22	7,37	<0,40	6,48	5062,05	<0,40	2179,56	5661,2	18315,6	<5	<0,5	8,34	2969	
AC28	6944	797,88	139,3	49,07	3549,4	1368,3	<0,40	<0,40	5,20	12,72	8,06	<0,40	8,31	1314,96	<0,40	1349,01	7257,3	22815,6	<5	<0,5	8,48	444	
AC29	7991	448,22	163,8	13,68	2346,1	1019,3	<0,40	<0,40	3,29	5,42	10,10	<0,40	5,64	2,60	1464,17	<0,40	1438,76	14867,0	19851,4	<5	<0,5	8,29	3310
AC30	7234	135,6	5,32	422,6	1407,3	<0,40	<0,40	7,27	14,25	17,63	<0,40	<0,40	1,27	3028,33	1,12	377,28	3925,0	22255,6	<5	<0,5	7,80	1646	
AC31	7235	221,32	223,1	39,01	3389,4	1412,6	1,32	<0,40	2,27	17,43	<0,40	<0,40	10,12	4289,77	<0,40	2162,69	4277,2	14499,3	<5	<0,5	7,80	1646	
AC32	6023	660,30	185,2	37,01	1129,2	721,3	<0,40	<0,40	6,21	10,22	7,37	<0,40	6,48	5062,05	<0,40	2179,56	5661,2	18315,6	<5	<0,5	8,34	2969	
AC33	6944	797,88																					

Sexagésimo segundo. Que, tal como ha sido señalado anteriormente, no obstante que la estabilidad física general de los residuos mineros ha sido suficiente para evitar su desplazamiento masivo (evidenciado por el hecho de que no se observa colapso después de 25 años), existe evidencia física que sugiere que las aguas lluvia habrían desplazado -a distancias no precisadas- cantidades no determinadas de sustancias presentes en los residuos, tanto hacia la ladera Este como Oeste de Altos de Copaquilla.

Sexagésimo tercero. Que, a partir de los resultados del peritaje geoquímico encargado por este Tribunal al laboratorio DICTUC, se analizó la distribución espacial de las sustancias químicas que los servicios públicos (i.e. SERNAGEOMIN y SEREMI de Salud) han mencionado en sus informes técnicos como indicadoras de la presencia de residuos o sustancias derivadas de ellos, a saber, Arsénico, Zinc, Mercurio, Cadmio, Cobre y Plomo, con el propósito de determinar si éstas se han desplazado a consecuencia del arrastre por aguas lluvia, y su alcance.

Sexagésimo cuarto. Que, el resultado de dicho análisis se resume en la Figura N° 8 siguiente. Es preciso destacar que los contenidos de las sustancias Arsénico (As), Zinc (Zn), Cobre (Cu) y Plomo (Pb), que son relativamente altos comparados con las concentraciones de Cadmio y Mercurio, fueron divididos por mil, con el objeto de poderlos representar en el mismo gráfico con las otras dos sustancias ($\times 10^{-3}$).

Figura N° 8: Distribución de Arsénico, Zinc, Mercurio, Cadmio, Cobre y Plomo en muestras de residuos y suelos analizadas por DICTUC 2014 provenientes del sector Altos de Copaquilla.



Fuente: "MUESTREO Y ANÁLISIS QUÍMICO DE RESIDUOS Y MATRICES AMBIENTALES DEL SECTOR ALTOS DE COPAQUILLA, REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA, SEPTIEMBRE 2014" a fojas 727, causa Rol D-3-2013. Entre paréntesis se indica el número de muestras de cada sub-sector o matriz ambiental.

Sexagésimo quinto. Que, de dicho análisis se desprende que las concentraciones de los metales mencionados, tanto en los suelos de Trigo Pampa y aquellos ubicados aguas abajo del Dique Oeste, denominadas en el gráfico como "Camino", cercanas a la Ruta CH-11, son similares a las concentraciones que presenta el suelo aledaño, subyacente o sin residuos mineros (muestra de referencia) y, por tanto, se puede descartar que los residuos hayan sido arrastrados hasta esos sectores.

Sexagésimo sexto. Que, por otra parte, las muestras denominadas "Quebradas este" y "Quebrada oeste", ubicadas entre los residuos mineros y Trigo Pampa por el Este; y la Ruta CH-11 por el Oeste, presentan concentraciones levemente mayores que el suelo sin residuos mineros, aunque menores que en los sectores donde se emplaza el depósito original de los residuos. Por tanto, para el caso del Arsénico, Zinc, Mercurio, Cobre y

Plomo, existe evidencia para afirmar que las lluvias han desplazado dichas sustancias químicas más allá del lugar donde los residuos mineros fueron abandonados en 1989.

Sexagésimo séptimo. Que, por la distribución espacial y distancia a la cual fueron tomadas las muestras en el peritaje geoquímico encargado por este Tribunal, es posible establecer, que las sustancias químicas señaladas han migrado al menos unos 200 metros hacia el Este (i.e. puntos de muestreo DE1, DE2 DE3) y unos 800 metros hacia el Oeste (i.e. puntos de muestreo B6 y B7) en los últimos 25 años. En cuanto a la estimación máxima para la distancia de escurrimiento, las concentraciones similares a las muestras de referencia detectadas en la confluencia del drenaje natural con la Ruta CH-11 (i.e. muestra C3) y aquellas tomadas en Trigo Pampa (i.e. TP1, TP2 y TP3), permiten afirmar que el desplazamiento de las mismas sustancias ha sido inferior a 1.200 metros, hacia el Este y a 3.000 metros hacia el Oeste, en igual periodo.

Sexagésimo octavo. Que, en consecuencia, el Tribunal concluye que sería efectivo que algunas sustancias potencialmente contaminantes como Arsénico, Plomo y Cobre han escurrido desde los residuos mineros hacia los suelos aledaños de ambas cuencas (i.e. río Seco y quebrada Cardones). No obstante, dicho desplazamiento no ha alcanzado los suelos de Trigo Pampa, ubicados al Este, ni los drenajes naturales tributarios de la quebrada Cardones, localizados al Oeste de los residuos mineros depositados en Altos de Copaquilla.

3.2. Determinación del riesgo de lixiviación desde los residuos mineros.

Sexagésimo noveno. Que es necesario determinar si las sustancias químicas que han escurrido desde los residuos mineros de Altos de Copaquilla, debido a la acción de las aguas lluvia, han generado o no daño ambiental. Para estos efectos, se fijaron como hechos sustanciales, pertinentes y controvertidos los siguientes: punto N° 3: "Efectividad de los

cambios negativos sufridos en las tierras cultivables de los demandantes. Características, alcance e intensidad de dichos cambios. Identificación de las sustancias y sus concentraciones capaces de producir esos efectos negativos. Localización (con sistema de coordenadas UTM, Datum WGS84, y en archivos o coordenadas kmz) y superficie afectada.”; punto N° 6 “Efectividad que los cultivos del valle de Azapa son regados con agua contaminada con arsénico y plomo y que dicha contaminación proviene de lo probado en los puntos anteriores.”; punto N° 7 “Efectividad que la calidad del agua del río San José es peligrosa en composición y concentración para los habitantes de Arica y Putre, especificando cuál sería el riesgo para la salud de la población. Relación de la calidad y peligrosidad del agua de dicho río con los puntos de prueba anteriores.”; punto N° 9 “Efectividad de la contaminación con arsénico del agua con que se abastece a la localidad de Livilcar y su conexión con los puntos pertinentes de prueba anteriores”; y punto N° 15 “Efectividad que las pilas, ripios y borras se encontraban o encuentran en condición de estabilidad química.”

Septuagésimo. Que, en síntesis, la demanda plantea que a partir del abandono en 1989, los residuos mineros se habrían desplazado a través de las quebradas o drenajes naturales del sector hasta las tierras cultivables de Trigo Pampa, ubicadas al Este de los residuos, y también hacia el sector Oeste, que drena hacia la Quebrada de Cardones y, a través de ésta, habrían alcanzado los suelos y tierras cultivables del valle de los ríos Lluta y San José. Los demandantes estarían cuestionando así la estabilidad química de los residuos mineros, abriendo de este modo la posibilidad de contaminación de los suelos y tierras cultivables del sector.

Septuagésimo primero. Que, para determinar si los desplazamientos de residuos pudieran o no haber causado efectos adversos significativos, se hace necesario analizar primero, la estabilidad química de éstos y su capacidad de generar drenajes de sustancias tóxicas o nocivas y, segundo, verificar

la presencia y concentración de dichas sustancias en los suelos y aguas aledañas, lo que se abordará en los títulos siguientes.

Septuagésimo segundo. Que, de este modo, la hipótesis planteada en autos es que si existió o existe una capacidad de dilución desde los residuos abandonados, estaríamos entonces en presencia de un potencial de lixiviación o drenaje significativo, y los niveles de contaminantes en suelos y aguas abajo del sector de emplazamiento de los residuos deberían exhibir concentraciones superiores a aquellas registradas en sectores no sometidos a la influencia de los residuos, y ser suficientes, en cantidad y concentración, como para causar una afectación significativa a uno o más componentes del ambiente.

Septuagésimo tercero. Que, para determinar el potencial de lixiviación de sustancias tóxicas contenidas en los residuos mineros, este Tribunal encargó a DICTUC, como parte del peritaje ya mencionado, la realización de ensayos específicos para confirmar si la composición físico-química de los residuos mineros y el suelo subyacente retienen o impiden la dilución de los contaminantes presentes y, por tanto, determinar razonablemente el riesgo asociado a la presencia de elementos contaminantes en los residuos. Los ensayos realizados fueron, por una parte, el "Balance Ácido-Base" o test ABA (*Acid-Base Accounting*), el cual estima la capacidad de un residuo para generar drenajes ácidos o su potencial para lixiviar metales (<http://ecorestoration.montana.edu/mineland/guide/prediction/laboratory/static/acid.htm>). Esto es, entrega una condición necesaria, aunque no suficiente, para que se esté produciendo liberación de metales pesados al ambiente. Y por otra parte, el ensayo de toxicidad por lixiviación o test TCLP (*Toxicity Characteristic Leaching Procedure*, <http://www.epa.gov/osw/hazard/testmethods/sw846/pdfs/1311.pdf>), el cual está diseñado para simular la lixiviación a la que podría estar expuesto un residuo, esto es, verifica si el potencial de lixiviación se está materializando, entregando la condición suficiente. Ambos estudios son los recomendados para determinar si una sustancia sólida presenta la capacidad para

solubilizarse y lixiviar contaminantes, replicando para ello las condiciones naturales desfavorables pertinentes.

Septuagésimo cuarto. Que, al respecto, cabe hacer presente que, en el informe "Evaluación de riesgos faena minera abandonada Copaquilla, Ex Planta Pukará, Comuna de Putre-Provincia Parinacota", de diciembre de 2009 (fs. 17), SERNAGEOMIN señaló que "La autoridad sanitaria podrá en todo caso muestrear, analizar y caracterizar la peligrosidad de dichos residuos toda vez que lo estime oportuno", es decir, que en caso de dudas sobre la toxicidad de los residuos, MINSAL tiene las atribuciones legales para tomar muestras de estos residuos y realizar los análisis correspondientes, tal como dispone el artículo 23 del D.S. N° 148/03 del Ministerio de Salud. No constando antecedentes alguno en autos de que este análisis se haya llevado a cabo, fue necesario que el Tribunal ordenara su ejecución como pericia.

Septuagésimo quinto. Que, en ese sentido, el Tribunal incluyó tales estudios como parte del peritaje encomendado a DICTUC, como consta a fojas 733 vuelta. Los resultados entregados por el test ABA, el cual indica qué componente de la muestra puede, en condiciones naturales, ser potencialmente generadora de drenaje ácido, arrojó que el 53% de las muestras denominadas "residuos" presentan un potencial para drenaje ácido. Sin embargo, del ensayo de TCLP, el cual está diseñado para simular la lixiviación a la que podría estar expuesto un residuo, se obtuvo que los metales en estudio no superaron los valores máximos fijados por la *Environmental Protection Agency* (EPA) de USA y reiterados por el D.S. N° 148/03 del Ministerio de Salud, es decir, no lixivian. Por ende, a pesar que un porcentaje alto de muestras pueden generar drenaje, esto no sería un riesgo para el medio ambiente o la salud de las personas, puesto que, según concluye el informe de DICTUC "[...] las muestras recolectadas en el sector de Altos de Copaquilla, Región de Arica y Parinacota, no presentan la característica de toxicidad por lixiviación. Dicho de otra forma, las muestras no liberan metales tóxicos al medio ambiente" (fs. 749 vuelta).

Tabla N° 3: Resultados del Test de drenaje Ácido (ABA)

	Identificación externa	pH-Pasta	PN (Kg CaCO ₃ /t)	PA (Kg CaCO ₃ /t)	PN/PA	PNN	Tipo material
Residuos	AC1	8,43	22,4	155,9	0,1	-133,5	Productor
	AC2*	8,35	18,7	41,2	0,5	-22,5	Productor
	AC3	7,86	25,9	160,7	0,2	-134,9	Productor
	AC4	8,38	21,5	83,3	0,3	-61,9	Productor
	AC5	8,18	21,9	207,2	0,1	-185,4	Productor
	AC6	7,97	21,2	129,1	0,2	-107,9	Productor
	AC7	8,21	18,7	113,8	0,2	-95,2	Productor
	AC8	8,52	18,7	8,0	2,3	10,6	Incierto
	P1	9,08	35,9	85,3	0,4	-49,5	Productor
	P2*	8,54	24,4	96,9	0,3	-72,5	Productor
	P3	8,94	31,6	79,8	0,4	-48,1	Productor
	B1	7,51	13,7	2,8	4,9	10,9	No productor
	B2*	6,97	13,6	1,8	7,7	11,8	No productor
	B3	8,26	8,7	27,0	0,3	-18,3	Incierto
	AD1	8,57	19,1	6,5	3,0	12,7	No productor
	AD2	8,23	24,9	9,6	2,6	15,3	No productor
	AD3	8,13	14,8	6,3	2,4	8,5	Incierto
	AD4	8,36	15,8	5,7	2,8	10,1	Incierto
AD5	8,20	13,7	5,3	2,6	8,4	Incierto	

Fuente: Peritaje DICTUC (fs.737 vuelta).

Tabla N° 4: Resultados del Test de Lixiviación (TCLP)

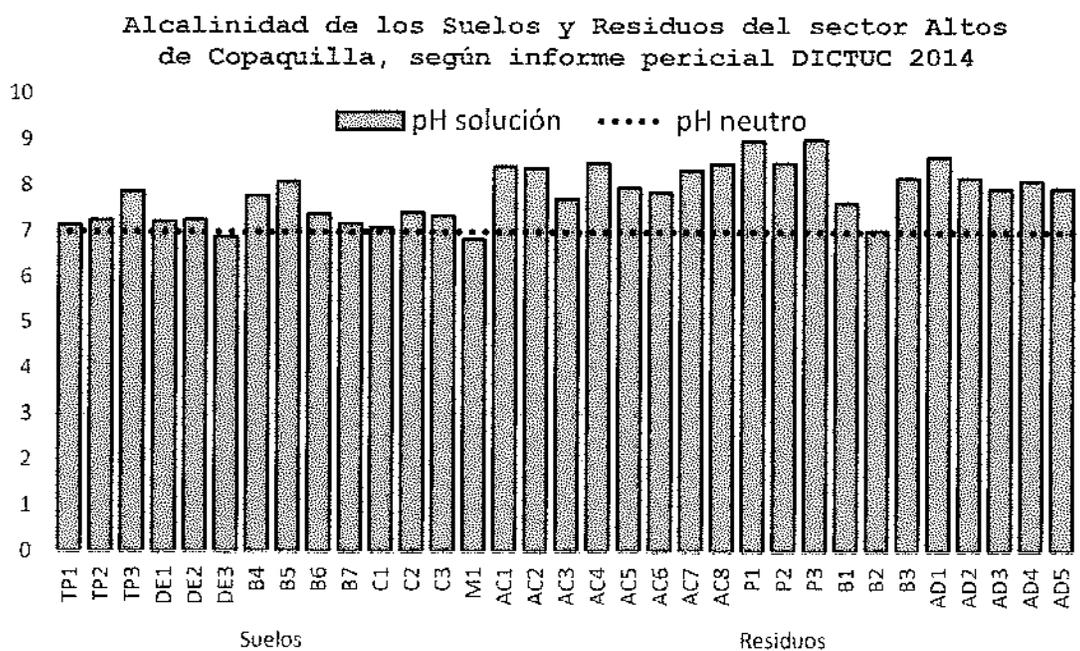
Identificación externa	pH-Pasta	Valor regulado por EPA, mg/L								
		As	Cr	Se	Ag	Cd	Ba	Pb	Hg	
		mg/L								
Residuos	AC1	8,43	1,8494	0,0010	0,0409	0,0462	0,0298	0,9642	0,2377	0,0100
	AC2*	8,35	0,7784	<0,001	<0,001	0,0051	0,0042	<0,001	<0,001	0,0052
	AC3	7,86	2,1669	<0,001	0,0818	0,0792	0,0238	<0,001	0,1614	0,0450
	AC4	8,38	0,9800	<0,001	0,1431	0,0069	0,0104	<0,001	0,0709	0,0029
	AC5	8,18	2,8129	<0,001	0,0424	0,0450	0,0132	<0,001	0,1393	0,0024
	AC6	7,97	1,2908	<0,001	<0,001	0,0879	0,0303	<0,001	0,9503	0,0066
	AC7	8,21	0,8172	0,0166	<0,001	0,0217	0,0078	<0,001	0,1204	0,0014
	AC8	8,52	0,7906	<0,001	0,0191	0,0276	0,0078	<0,001	0,0437	0,0169
	P1	9,08	1,4232	<0,001	<0,001	0,0531	0,0130	<0,001	0,0491	0,0069
	P2*	8,54	1,3308	0,0561	0,3758	0,0145	0,0110	<0,001	0,1146	0,0055
	P3	8,94	1,5241	<0,001	0,2546	0,0272	0,0086	<0,001	<0,001	0,0331
	B1	7,51	0,4069	<0,001	0,3947	0,0056	<0,001	<0,001	<0,001	0,0274
	B2*	6,97	0,3286	<0,001	0,0887	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0158
	B3	8,26	0,4257	<0,001	0,0321	0,0023	<0,001	1,2186	<0,001	0,0080
	AD1	8,57	1,0858	<0,001	0,0034	0,0088	0,0086	<0,001	0,1639	0,0165
	AD2	8,23	0,6245	0,0168	0,0165	<0,001	0,0056	1,6279	0,0409	0,0011
	AD3	8,13	1,2044	<0,001	0,0731	0,1200	0,0159	0,2961	0,1799	0,0091
	AD4	8,36	0,5462	<0,001	<0,001	0,0607	<0,001	<0,001	<0,001	0,0450
AD5	8,20	4,3988	0,2481	0,2792	0,0135	0,0026	<0,001	0,0115	0,0233	

Fuente: Peritaje DICTUC (fs.737).

Septuagésimo sexto. Que de este modo, los resultados de tales análisis permiten descartar la posibilidad de lixiviación de sustancias contaminantes desde los residuos, lo cual se explica por la alcalinidad (poca acidez) de los mismos y de los suelos que los sustentan. Dicho de otro modo, los ensayos de lixiviación y toxicidad (Test ABA y TCLP) encargados por el Tribunal Ambiental -realizados por DICTUC con contramuestras analizadas por CENMA- permiten descartar que los residuos abandonados por PROMEL en Altos de Copaquilla hayan lixiviado,

generando o pudiendo generar, por sí solos y en condiciones naturales, daño a alguno de los componentes del ambiente.

Figura N° 9: Alcalinidad o nivel de acidez (pH) de las muestras analizadas por DICTUC 2014 en residuos y suelos del sector Altos de Copaquilla.



Fuente: "MUESTREO Y ANÁLISIS QUÍMICO DE RESIDUOS Y MATRICES AMBIENTALES DEL SECTOR ALTOS DE COPAQUILLA, REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA, SEPTIEMBRE 2014" a fojas 727.

3.3. Efectos sobre suelos y tierras cultivables

Septuagésimo séptimo. Que, si bien de acuerdo a los considerandos precedentes, se descartó la eventual afectación de los suelos debido a la potencial lixiviación o dilución de sustancias tóxicas desde los residuos mineros abandonados en Altos de Copaquilla, corresponde analizar la evidencia que consta en autos para corroborar, a mayor abundamiento, si hay metales pesados u otros elementos tóxicos en el área donde podrían haberse diseminado los residuos, según lo concluido en la sección 3.1. También se pretende corroborar si tal afectación, de estar presente, constituye una afectación a los suelos y tierras cultivables que pueda ser calificado como daño ambiental.

Septuagésimo octavo. Que, en cuanto a la caracterización química de los suelos y residuos existentes en el sector Altos de Copaquilla y sus alrededores, se han acompañado los siguientes documentos: "Acopios de residuos mineros Alto de Copaquilla, SERNAGEOMIN, Junio 1998 (fs. 39); "Evaluación de riesgos faena minera abandonada Copaquilla, Ex Planta Pukará, Comuna de Putre-Provincia Parinacota", SERNAGEOMIN, Diciembre 2009 (fs. 17); Análisis de muestras elaborado por el Instituto de Salud Pública (ISP, 2009, informe sin nombre, sólo resultados), citado a fojas 103 en el "Informe Evaluación Ambiental Sector Copaquilla", elaborado en Noviembre 2010 por la SEREMI de Salud de Arica y Parinacota (fs. 76); "Informe preliminar monitoreo de suelos con presencia de Arsénico en sectores de acopio y alrededores de Trigo Pampa, Localidad de Copaquilla, Región de Arica y Parinacota, Chile", elaborado en 2013 por la SEREMI de Salud de Arica y Parinacota (fs. 572), cuyos resultados a continuación se resumen.

Septuagésimo noveno. Que, en el informe "Acopios de Residuos Mineros Alto de Copaquilla, SERNAGEOMIN, de Junio 1998 (fs. 39) se señala en los resultados que: *"De las tres muestras tomadas (para cianuros) en el borde alto, la N°2 indica una concentración mucho más alta que las otras dos, posiblemente el proceso de cianuración no se completó para este ripio. Las muestras N°4 y N°8 correspondientes a suelos tienen concentraciones bajas, lo que era de esperar ya que estas muestras se tomaron como una referencia base de la concentración de los elementos supuestamente contaminantes, las muestras N°5, 6 y 7 tomadas desde la base del botadero de ripios presentan concentraciones similares de cianuro, podría decirse que el valor promedio es de unos 50 ppm. Las muestras N°9, 10 y 11 tomadas en las pilas de lixiviación presentan concentraciones muy diferentes para cada pila, lo que indicaría distintas etapas del proceso de cianuración para cada pila. Las concentraciones de mercurio en los ripios varían entre 400 y 1000 ppb. Las muestras de suelo tienen valores menores al límite de detección. Todas las muestras a excepción de las de suelos y la muestra de acopio de Cerro El Chuño tienen*

concentraciones de Oro y Plata mayores de lo que podría esperarse después de un proceso de cianuración. A excepción de las muestras N°1 y 2 donde aún queda Cobre por lixiviar el resto de los ripios y muestras de pila presentan valores de aproximadamente 500 ppm. Tanto los ripios como las muestras de pilas tienen una concentración promedio de 500 ppm de Arsénico y los suelos de aproximadamente de 40 ppm. Las muestras de ripios y de pilas tienen concentraciones que varían en un rango de 130 y 730 ppm de Zinc y los dos suelos valores diferentes de 52 y 105 ppm. Con el análisis de los elementos mayores (expresados como óxidos) se puede diferenciar claramente la composición química de las muestras tomadas en los ripios y en las pilas de cianuración de las muestras de suelos. Llama la atención el bajo contenido en Calcio de los ripios, ya que se supone que para efectuar el proceso de cianuración debe agregarse "Cal" para mantener alta la alcalinidad". Además, en las conclusiones se señala: "En todo caso, se insiste que los compuestos cianurados se descomponen por efectos de oxidación e hidrólisis disminuyendo rápidamente el peligro de contaminación".

Octogésimo. Que, en el informe "Evaluación de riesgos faena minera abandonada Copaquilla, Ex Planta Pukará, Comuna de Putre-Provincia Paríacota", SERNAGEOMIN, Diciembre 2009 (fs. 17), en la sección de resultados de los análisis químicos, este servicio señala que: "Los resultados de los análisis químicos (de las 14 muestras colectadas) practicados en el laboratorio de SERNAGEOMIN en Santiago, a muestras de pilas, ripios y borras, indicaron presencia de metales normales en conjuntos polimetálicos, Ag [Plata], Pb, Zn, con impurezas como As y otros, los que se encontrarían en condiciones de estabilidad química". Y agrega en las conclusiones que "La autoridad sanitaria podrá en todo caso muestrear, analizar y caracterizar la peligrosidad de dichos residuos toda vez que lo estime oportuno".

Octogésimo primero. Que, en los análisis de muestras elaborado por el Instituto de Salud Pública (ISP, 2009, informe sin

nombre, sólo resultados), citado a fojas 103 en el "Informe Evaluación Ambiental Sector Copaquilla", elaborado en Noviembre 2010 por la SEREMI de Salud de Arica y Parinacota, la autora indica que: "Los análisis del ISP realizados en el año 2009, no muestra diferencias importantes con los resultados obtenidos en el año 2010 en esta evaluación [...] no revelando aportes de metales desde los acopios de minerales hacia la matriz suelo de la quebrada".

Octogésimo segundo. Que, el documento a fojas 76 denominado "Informe Evaluación Ambiental Sector Copaquilla", elaborado por Roxana M. Tessada Sepúlveda (M Cs.), profesional ambiental de la SEREMI de Salud de Arica y Parinacota, señala: "En términos generales los resultados de suelos indican, que no existe alto contenido de metales pesados en esta matriz, además, no se aprecia claramente un aporte de metales de origen antrópico en el suelo, debido a que los resultados muestran que los metales medidos (Cu, Zn, Cd [Cadmio] y Pb) se encuentran en bajos contenido, exceptuando As, que si bien, su contenido no es comparable con la normativa nacional o internacional dado que corresponde a un suelo agrícola y, debido a que los suelos muestreados presentan similar contenido de metales en toda la quebrada, no se puede afirmar que la presencia de estos analitos sean de carácter antrópico. Por otra parte, ninguno de estos suelos, incluyendo lo que se encuentran aledaños al acopio mineral, presentan cianuro soluble en su solución, por lo que después de 19 años de finalizados los procesos de extracción de Au [Oro] y Ag [Plata], no hay evidencia de que este analito se encuentre generando problemas de contaminación en este sector. Al mismo tiempo, el pH de todas las muestras de suelo para la profundidad 0-15 cm, fue siempre levemente ácido a levemente alcalino. Principalmente los suelos agrícolas y terrazas del río presentaron pH neutro o levemente alcalino, no manifestando una condición diferente del tipo de suelo o indicando una fuerte intervención en esta matriz". A este mismo aspecto se refirió la autora del informe en comentario cuando depuso como testigo experto, al señalar: "La actividad química la definió el SERNAGEOMIN en sus informes. Lo que nosotros

hicimos fue ver, según la composición que se determinó inicialmente que tenían estos ripio, si existía la posibilidad de que el cianuro, que es el compuesto más soluble de los que estaban ahí, se hubiese desplazado hacia los suelos o a las piscinas de acumulación y lo que encontramos a través de nuestros resultados es que no. Aunque la estabilidad química de lo que habla es de la movilidad de los analitos que se encuentran insertos en este ripio y no significa que el ripio no se pueda mover sino que los analitos que están ahí sean solubles con agua, se desplacen y se muevan a través de las napas y que se puedan mezclar en los animales y plantas. Lo que indica el SERNAGEOMIN es que la forma química en que se encuentran es que ya no son móviles, no son disponibles. Entonces lo que nosotros hicimos con el análisis de suelo era ver si había movilidad del ripio en sí hacia el suelo que estaba en Copaquilla. Lo que esperábamos encontrar es sedimentación. Entonces si lo que acusaban las personas del sector era cierto, lo que debiéramos haber encontrado es sedimentación del ripio del suelo que estaba abajo y no encontramos mayor diferencia en todo el campo con respecto a lo que estaba en el mismo ripio". Luego, ante la pregunta del Tribunal respecto de la eventualidad de que se produzca solubilidad a causa del "invierno altiplánico", la testigo respondió que: "Lo que pudiese producirse si es que existe una lluvia muy fuerte es que se desplace o se mueva un poco el ripio pero eso no cambia la solubilidad del compuesto, o sea, si no está la inestabilidad química tendría que caer ácido sulfúrico para que eso cambie, implica que no se mueve, no es corrosivo, no es inflamable."

Octogésimo tercero. Que, por su parte, en cuanto a la composición química de los suelos, el "Informe preliminar, Monitoreo de suelos con presencia de arsénico en sectores de acopio y alrededores de Trigo Pampa, localidad de Copaquilla, Región de Arica y Parinacota, Chile" que rola a fojas 572 y elaborado por la SEREMI de Salud en el año 2013, señala que "En términos generales los resultados indican que existen contenidos similares de Arsénico en esta matriz [i.e. suelo] a

lo largo de las quebradillas y suelos en el área de estudio, por lo que no es posible afirmar que la presencia de este metal esté directamente asociada a un escurrimiento desde el sector acopio hacia el afluente del Río San José, ya que además, existen otras redes hídricas que aportan el aumento del caudal. No existe una diferencia significativa entre los puntos de muestreo (considerando ambos estratos), por lo que se descarta una posible influencia (arrastre de minerales) desde los sectores de acopios hacia la capa superficial de las quebradillas adyacentes y de la ladera opuesta" (fs. 579).

Octogésimo cuarto. Que, en el Anexo N° 3 del Informe de SERNAGEOMIN "Evaluación de Riesgos Faena Minera Abandonada Copaquilla, Ex Planta Pukará", de diciembre de 2009 (Documento N°4 presentado por el Ministerio del Medio Ambiente a fs. 155); que contiene la "Minuta Resumen Situación Ripios Cianurados localidad Alto Copaquilla 2008", emitida por la SEREMI de Salud en agosto de 2008, concluye señalando, al referirse a la situación a esa fecha (2008) de los residuos, que "es necesario una validación de la solución implementada. Esto es realizar un muestreo de los ripios y del entorno, analizándose Cianuro, Plomo, Arsénico, Cadmio".

Octogésimo quinto. Que, del mismo modo y en relación a los productos vegetales provenientes de las tierras de cultivo localizadas aguas abajo de los residuos mineros, particularmente aquellos producidos en la localidad de Trigo Pampa, cabe señalar que en Agosto del año 2008 el Jefe del Departamento de Acción Sanitaria de la SEREMI de Salud de la entonces Región de Tarapacá, señaló en la "Minuta Resumen Situación Ripios Cianurados Localidad de Alto Copaquilla" (Documento N°4 presentado por el Ministerio del Medio Ambiente a fs. 155, Cuaderno de Documentos, Causa Rol D3-2013 del Tribunal Ambiental de Santiago), que: "En orden de establecer si los vegetales cultivados en la Quebrada de Copaquilla ofrecen riesgo para el consumo, el Servicio de Salud de Arica obtuvo muestras de estos productos, remitiéndolos al Instituto de Salud Pública para su análisis. Los resultados indican que

los vegetales Choclo, Tomate, Papas, Brócoli y Lechuga que fueron muestreados, se encuentran conforme al Reglamento Sanitario de los Alimentos”.

Octogésimo sexto. Que, la “Minuta Resumen Residuos Minerales Copaquilla 2013-2014” de la SEREMI de Salud de Arica y Parinacota, en sus observaciones finales señala: “De acuerdo a lo que se desprende de las actividades realizadas, en forma reactiva, desde el 1995 a la fecha, no es posible determinar objetivamente que la presencia del acopio haya influido en las matrices ambientales del entorno, en términos de la presencia de metales pesado y otros en suelo o el caudal del río, concluyéndose más acertadamente que la presencia de arsénico es característico en suelo y agua natural de la zona, no obedeciendo a aportes antrópicos.”

Octogésimo séptimo. Que, a partir de los estudios y análisis realizados a los residuos mineros, suelos y tierras cultivables del sector de Copaquilla desde hace cerca de dos décadas por distintos servicios públicos, en síntesis, se puede afirmar que: (i) los residuos mineros contienen concentraciones elevadas de metales pesados y cantidades no detectables de cianuro; (ii) los suelos subyacentes y aledaños, así como las muestras de suelos de referencia y las tierras cultivables (Copaquilla/Trigo Pampa), presentan concentraciones bajas de metales pesados respecto de los residuos; y (iii) la aparente contradicción entre la presencia de sustancias potencialmente contaminantes en los residuos y su baja concentración en los suelos y cultivos aledaños se explicaría, según los servicios públicos involucrados, considerando las características físico-químicas de los residuos y los suelos, pues ambas matrices poseen una alcalinidad que impediría la dilución y dispersión de los contaminantes presentes en los residuos por lluvia y/o viento. Conforme se concluye en el considerando Septuagésimo sexto de esta Sentencia, esta hipótesis, que se mantuvo por largos años, ha sido verificada por este Tribunal mediante la realización del peritaje antes descrito en el

considerando Septuagésimo Tercero, y que consta a fojas 733 vuelta del expediente.

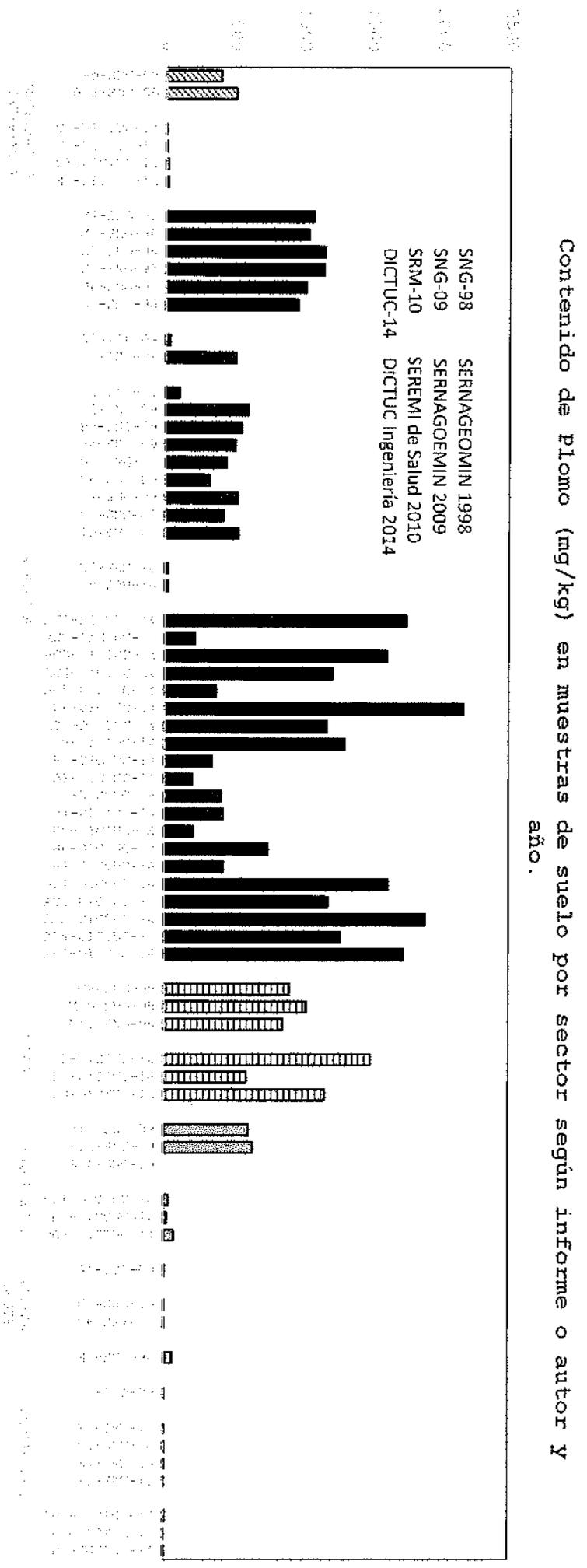
Octogésimo octavo. Que, a continuación, este Tribunal presenta un análisis conjunto de la evidencia sobre el contenido de metales pesados en el suelo, según los distintos estudios recién mencionados, y los valores obtenidos en los puntos muestreados por los peritos de DICTUC para cada elemento, su ubicación y su comparación con los valores de análisis anteriores, ya citados.

Octogésimo noveno. Que, de los 22 parámetros analizados en el peritaje geoquímico e indicados en la Tabla N° 2, a continuación se expone -a modo explicativo- la representación gráfica de los análisis para los elementos Arsénico (As), Plomo (Pb), Cobre (Cu) y Cadmio (Cd). Estos cuatro elementos fueron seleccionados por considerarse aquellos de mayor interés público, así como porque se cuenta con mediciones georreferenciables en los informes recibidos como prueba de servicios públicos, y que contienen datos históricos. Las Figuras N° 10 a 13 representan los valores de todas las mediciones georreferenciables (i.e. que cuentan con coordenadas o referencias geográficas) de As, Pb, Cu y Cd realizadas en el peritaje y en muestreos anteriores realizados por servicios públicos. Las Figuras N° 14 a 17 representan la comparación de los promedios de concentración de las figuras anteriores (i.e. As, Pb, Cu y Cd), con el propósito de establecer si dichas sustancias varían o han variado en los residuos, suelos aledaños y tierras cultivables del sector Altos de Copaquilla.

000924
*Marginal
 Contraste*

REPÚBLICA DE CHILE
 SEGUNDO TRIBUNAL AMBIENTAL

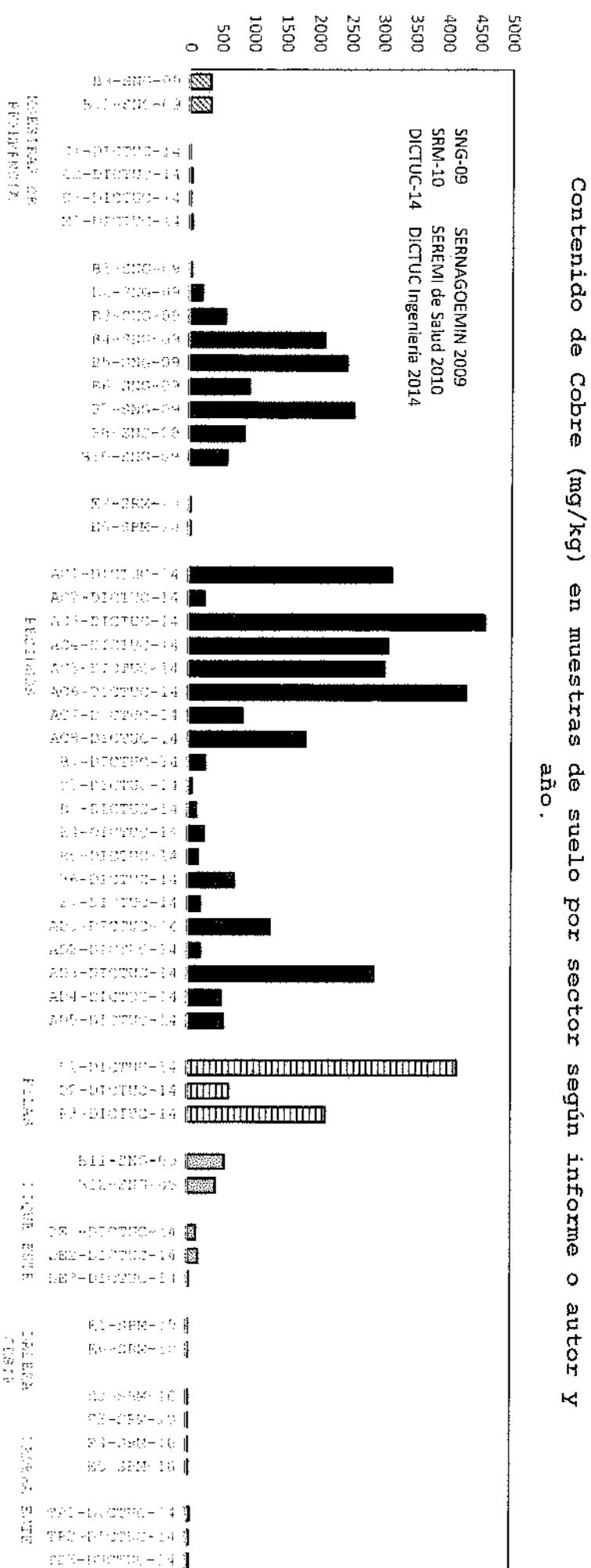
Figura N° 11: Concentraciones de Plomo en mg/kg medidas por varios autores en el sector Altos de Copaquilla, Región de Arica y Parinacota, Chile.



Fuentes: Elaboración del Tribunal Ambiental de Santiago con datos de peritaje DICTUC 2014 a fojas 734, y del Informe de SERNAGEOMIN 1998. Las muestras de suelo M8 (confluencia quebradas) y M12 (acopio de cerro chuño) quedan al margen del gráfico debido a que no se logró georreferenciar.

000925
Nonceptos
Vestibular

Figura N°12: Concentraciones de Cobre en mg/kg medidas por varios autores en el sector Altos de Copaquilla, Región de Arica y Parinacota, Chile.

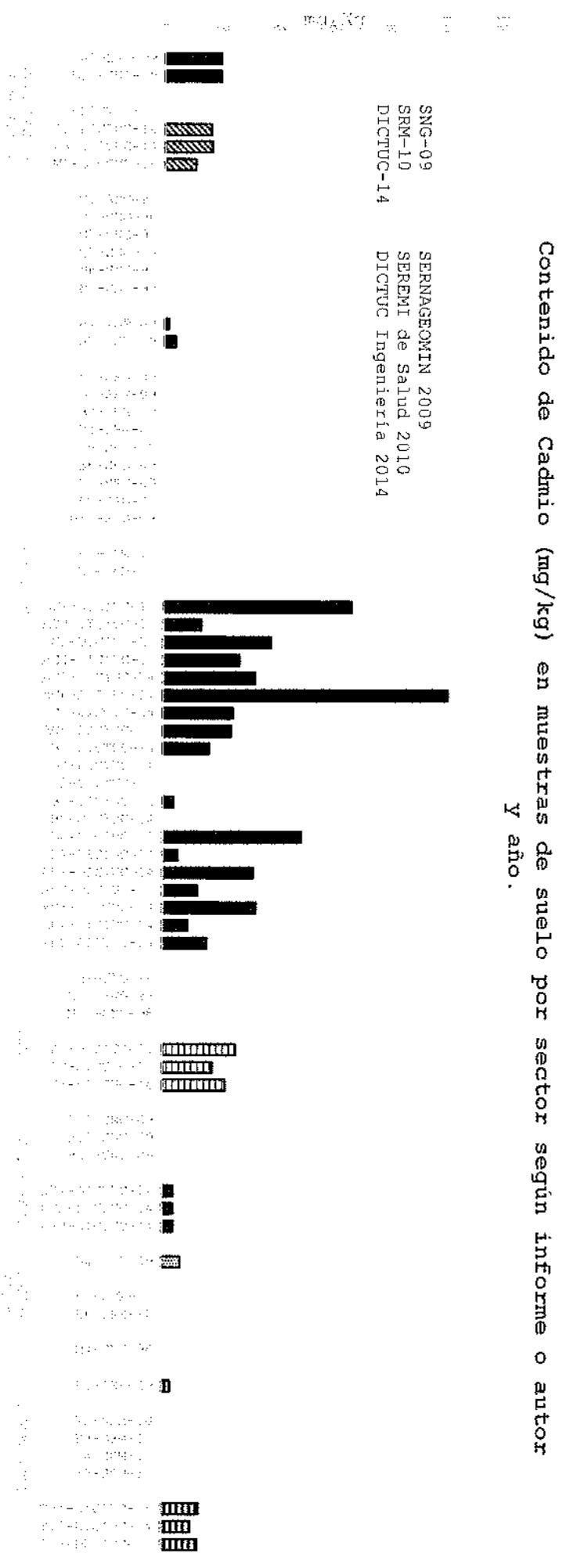


Fuentes: Elaboración del Tribunal Ambiental de Santiago con datos de peritaje DICTUC 2014 a fojas 734, y del informe de SERNAGOMIN 1998. Las muestras de suelo M8 (confluencia quebradas) y M12 (acopio de cerro chuño) quedan al margen del gráfico debido a que no se logró georreferenciar.

000926
navarro
Verdugo

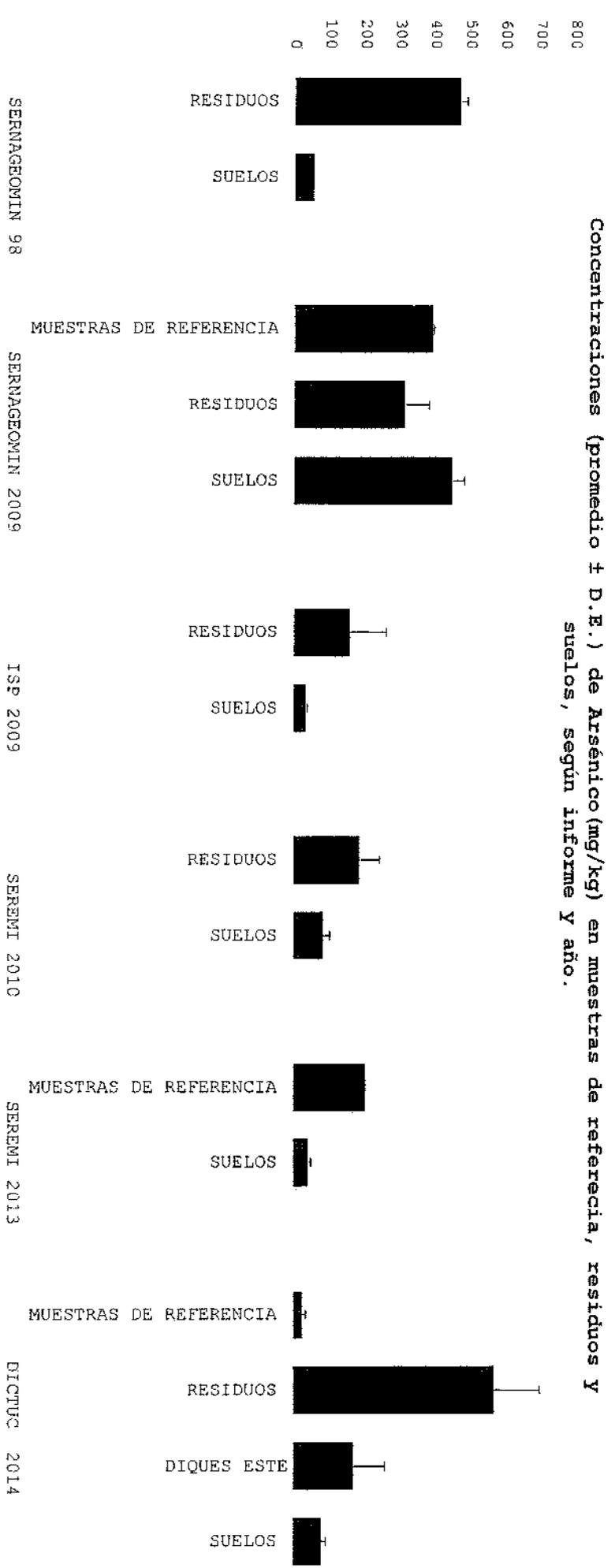
REPÚBLICA DE CHILE
SEGUNDO TRIBUNAL AMBIENTAL

Figura N° 13: Concentraciones de Cadmio en mg/kg medidas por varios autores en el sector Altos de Copaquilla, Región de Arica y Parinacota, Chile.



REPÚBLICA DE CHILE
 SEGUNDO TRIBUNAL AMBIENTAL

Figura N° 14: Comparación de las concentraciones promedio de Arsénico (mg/kg) medidas por varios autores en el sector Altos de Copaquilla, Región de Arica y Parinacota, Chile.

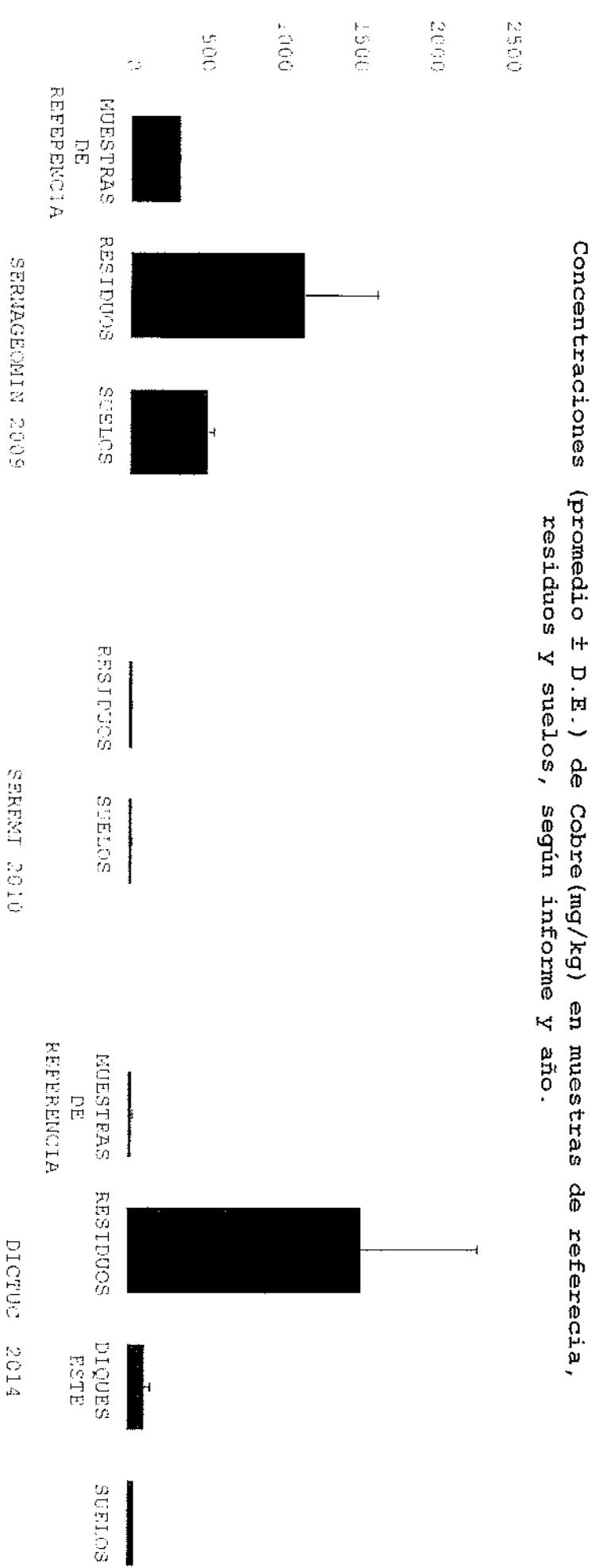


Fuentes: Elaboración del Tribunal Ambiental de Santiago con datos de peritaje DICTUC 2014 a fojas 734, y del informe de SENNAGEOMIN 1998. Las muestras de suelo M8 (confluencia quebradas) y M12 (acopio de cerro chuño) quedan al margen del gráfico debido a que no se logró georreferenciar.

REPÚBLICA DE CHILE
SEGUNDO TRIBUNAL AMBIENTAL

0000929
Noviembre
2010

Figura N°16: Comparación de las concentraciones promedio de Cobre (mg/kg) medidas por varios autores en el sector Altos de Copaquilla, Región de Arica y Parinacota, Chile.

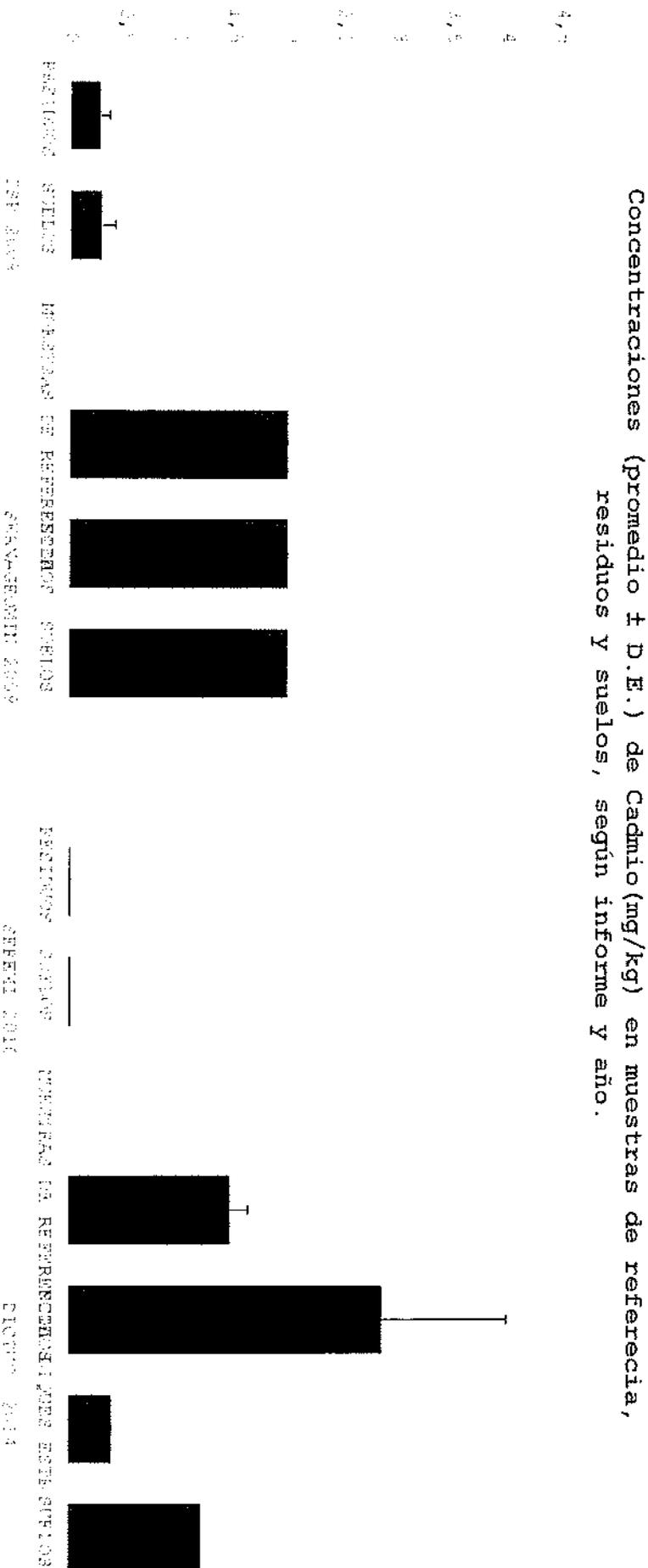


Fuentes: Elaboración del Tribunal Ambiental de Santiago con datos de peritaje DICTUC 2014 a Fojas 734, y del informe de SERNAGEOMIN 1998. Las muestras de suelo M8 (confluencia quebradas) y M12 (acopio de cerro chhuño) quedan al margen del gráfico debido a que no se logró georreferenciar.

Navarro
trujillo

REPÚBLICA DE CHILE
SEGUNDO TRIBUNAL AMBIENTAL

Figura N° 17: Comparación de las concentraciones promedio de Cadmio (mg/kg) medidas por varios autores en el sector Altos de Copaquilla, Región de Arica y Parinacota, Chile.



Fuentes: Elaboración del Tribunal Ambiental de Santiago con datos de peritaje DICTUC 2014 a fojas 734, y del informe de SERNAMEOMIN 1998. Las muestras de suelo M8 (confluencia quebradas) y M12 (acopio de cerro chuño) quedan al margen del gráfico debido a que no se logró georeferenciar.

Nonagésimo. Que, las comparaciones representadas gráficamente en las figuras precedentes, permiten confirmar que los metales pesados presentan mayor concentración en las muestras de residuos que en los suelos aledaños, y también mayores concentraciones que en la muestra de suelo natural o de referencia, fondo o "background" (M1).

Nonagésimo primero. Que, por otra parte, en Chile no existen normas de calidad de los suelos y por tanto no es posible establecer si los niveles observados en las distintas matrices implican incumplimiento normativo. No obstante, para comparar razonablemente los valores es posible recurrir a mediciones o referencias. Tal es el caso de la publicación "Perfil Ambiental de Chile", editado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente en 1994, en cuyo Capítulo 11 "Estado de la Contaminación de Suelos en Chile", página 205, se presenta una tabla con los contenidos naturales de varios elementos. Al comparar dichos valores, con los obtenidos mediante el peritaje geoquímico realizado en el marco de esta causa por DICTUC (véase Tabla N°2), se observa que, con la sola excepción del Arsénico, las concentraciones promedio en los suelos de la localidad de Trigo Pampa se encuentran dentro del rango natural de los suelos chilenos.

Tabla N°3: Rango natural y concentraciones promedio en suelos y residuos de Copaquilla.

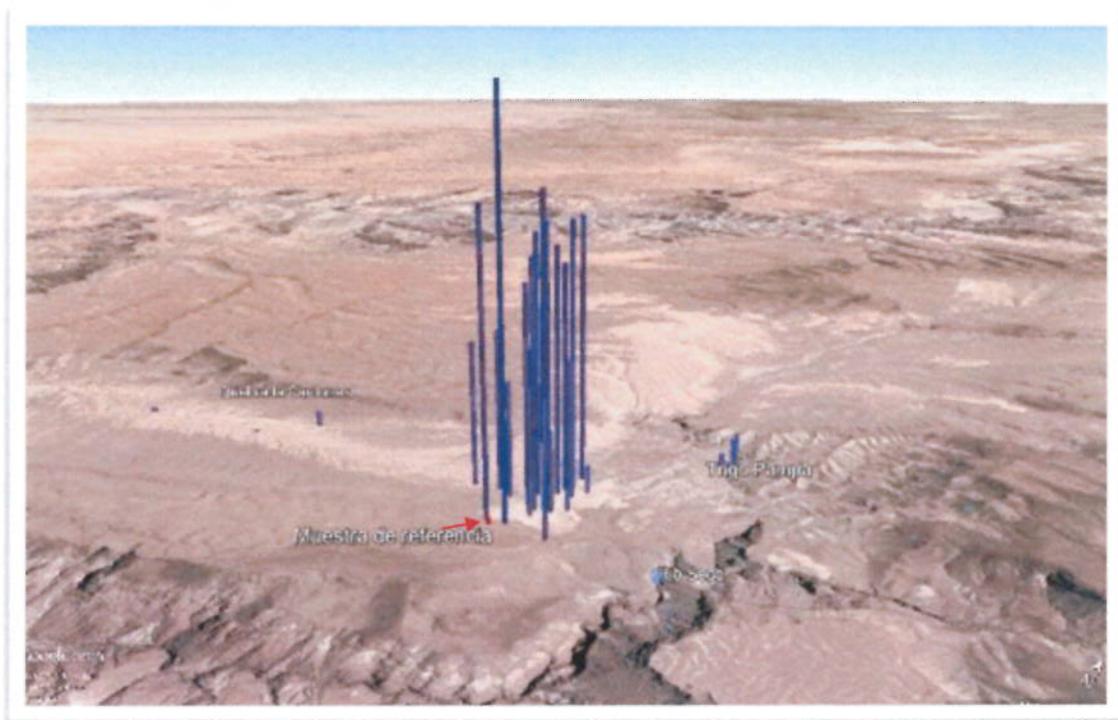
Elemento	Rango Natural (1)	Suelos Trigo Pampa (2)	Residuos Altos de Copaquilla (2)
Arsénico	0,1-40	80,4	572,2
Plomo	2-200	5,3	1.026,4
Cadmio	0,01-1	1,2	2,9
Zinc	10-300	332,3	1.929,4
Cobre	2-100	47,9	1.533,0

Fuentes: (1) Perfil Ambiental de Chile, CONAMA, 1994; y (2) Peritaje DICTUC, 2014 a fojas 735.

Nonagésimo segundo. Que, sin embargo, esa concentración de arsénico -promedio de tres muestras tomadas en el sector Trigo Pampa- equivalente a dos veces el promedio nacional, se explica por la presencia general de este parámetro en la zona, tal como lo muestran las concentraciones encontradas en el punto TP2, tomada en la ladera de la quebrada de Copaquilla, opuesta al lugar donde están depositados los residuos mineros, y que es la muestra más elevada de las tres (ver tabla N° 2).

Nonagésimo tercero. Que, en la Figura N°18 siguiente, se representa en forma tridimensional la concentración de Arsénico en la zona, notándose claramente lo señalado más arriba, en el sentido que las mayores concentraciones de este elemento se presentan en los residuos y que los suelos aledaños y tierras cultivables presentan niveles muy inferiores.

Figura N°18: Representación tridimensional de las concentraciones de Arsénico en mg/kg medidas por DICTUC 2014 en el sector Altos de Copaquilla, Región de Arica y Parinacota, Chile, sobre imagen satelital Google Earth Pro.



Fuente: Elaboración del Tribunal Ambiental de Santiago con datos de peritaje DICTUC 2014 a fojas 734.

Nonagésimo cuarto. Que todos los resultados de cianuro libre presente en los residuos y los suelos del sector Altos de Copaquilla obtenidos por DICTUC (fs. 734), se encuentran bajo el límite de detección (<0,05 mg/kg), y por tanto los residuos y suelos del sector no presentan riesgo a la salud de las personas ni daño al ambiente, en relación a este parámetro. Lo anterior confirma lo señalado por la SEREMI de Salud en 2010 (fs. 76) en el sentido que: *"ninguno de estos suelos, incluyendo los que se encuentran aledaños al acopio de mineral, presentan cianuro soluble en su solución, por lo que después de 19 años de finalizados los procesos de extracción de Au y Ag, no hay evidencia de que este analito se encuentre generando problemas de contaminación en este sector"*. En este mismo sentido, SERNAGEOMIN en 1998 señaló en su informe "Acopios de Residuos Mineros Altos de Copaquilla" (fs.57) que *"los compuestos cianurados se descomponen por efecto de oxidación e hidrólisis disminuyendo rápidamente el peligro de contaminación"*. De este modo, la baja vida media de los compuestos cianurados explicaría la ausencia de este compuesto en los residuos y los suelos, descartándose el daño a dicho componente por cianuro, así como el consiguiente riesgo a la salud de las personas.

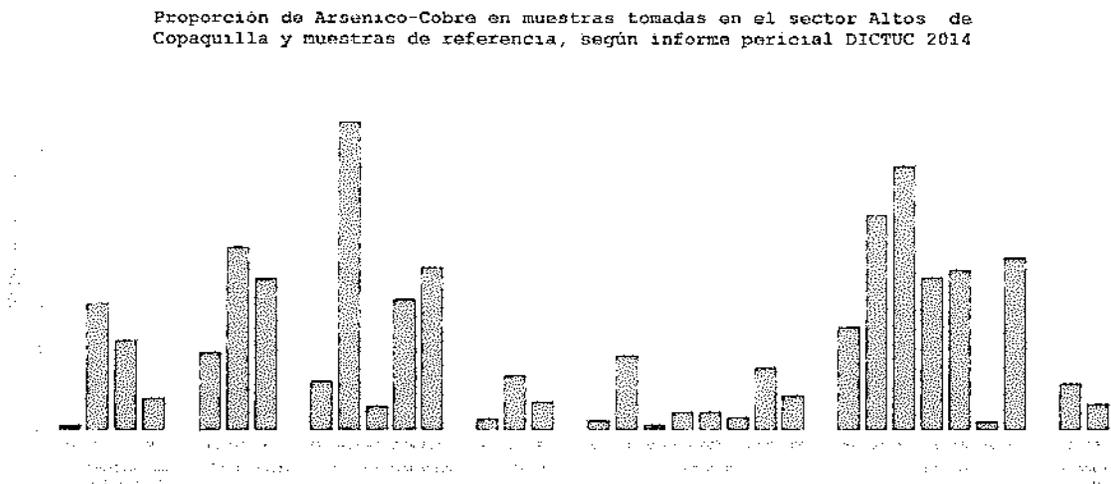
Nonagésimo quinto. Que, en síntesis, estos resultados (Tabla N° 2) permiten concluir que los niveles de metales pesados y otros elementos potencialmente contaminantes, en los suelos ubicados tanto hacia el Oeste del dique de contención de efluentes, como hacia el Este de los drenajes naturales que confluyen hacia las tierras cultivables del sector Trigo Pampa en la Quebrada Copaquilla, son bajos y similares a los niveles naturales, de referencia o "background". Lo anterior permitiría descartar una afectación significativa sobre dicho componente ambiental.

Nonagésimo sexto. Que, a mayor abundamiento y con el propósito de descartar que las bajas concentraciones de metales pesados y otros elementos, observadas en: i) los suelos adyacentes a los residuos (muestras "Diques Este" y "Barros");

ii) en los suelos próximos a las tierras cultivables de Trigo Pampa (muestras "Trigo Pampa"); y, iii) en los suelos ubicados fuera del área adyacente a los acopios abandonados en Altos de Copaquilla ("Muestras de referencia"), tengan como fuente u origen dichos residuos (muestras "Acopios dispersos", "Pilas" y "Acopios"), este Tribunal llevó a cabo un análisis de la razón o proporción de Arsénico (As) y Cobre (Cu) en cada uno de ellos, utilizando los resultados obtenidos del peritaje geoquímico llevado a cabo por el laboratorio DICTUC (que rola a fs. 734).

Nonagésimo séptimo. Que, la hipótesis al respecto consiste en sostener que, si existiese una relación causal entre lo observado en Trigo Pampa y los residuos depositados en lo alto de la colina, las proporciones de As/Cu en las muestras correspondientes serían similares, reflejando un origen común. El resultado de dicho análisis se muestra en la Figura N°19 siguiente:

Figura N°19. Proporción del contenido de Arsénico y Cobre en muestras del sector Altos de Copaquilla y sectores aledaños.



Nonagésimo octavo. Que, en dicha figura se observa que la proporción de As/Cu de los Acopios es diferente (menor) de aquella presente en Trigo Pampa. Además, estos últimos valores son similares a aquellos medidos en las Muestras de referencia. Estos resultados fueron comparados estadísticamente mediante el Test denominado "Análisis de Varianza de un Factor" y sus resultados indican que no es posible distinguir estadísticamente la proporción de As/Cu obtenida en Trigo Pampa, de la obtenida en las Muestras de referencia (ANDEVA $p < 0,05$), y son significativamente distintas a las de los Acopios (ANDEVA $p < 0,05$). Por tanto, es posible afirmar que las concentraciones de ambos metales difieren significativamente entre los Acopios y los suelos agrícolas de Trigo Pampa. También se puede afirmar que las concentraciones de Arsénico y Cobre encontradas en los suelos de Trigo Pampa son similares a las encontradas en los suelos de referencia no sometidos a faenas mineras o agrícolas. En consecuencia, este análisis permitiría descartar plausiblemente que los suelos agrícolas y aledaños a los acopios hayan sido afectados significativamente por la presencia de los residuos mineros abandonados en el sector Altos de Copaquilla.

Nonagésimo noveno. Que, a mayor abundamiento, en el marco de la Inspección Personal realizada el 5 de septiembre de 2014, (fs. 346 bis), este Tribunal corroboró en terreno la presencia de vegetación nativa al pie de los acopios, es decir, en los drenajes de escurrimiento; así como evidencias de la presencia de fauna (i.e. huellas, rastros y fecas), lo cual, a juicio de este Tribunal, sería un indicador de la baja toxicidad de los residuos. Algunas de las imágenes captadas al respecto en dicha visita inspectiva se reproducen en la siguiente Figura 20.

Figura N° 20: Fotografía a) con vista hacia el sureste del sector Altos de Copaquilla en la cual se observa vegetación natural creciendo al pie de los acopios de los residuos mineros. Fotografía b), en la que se observa vegetación creciendo entre los acopios de residuos mineros; y Fotografía c), registro de huellas de fauna, probablemente cánidos.



Centésimo. Que, en consecuencia, a la luz de lo señalado en las consideraciones precedentes y de acuerdo a los antecedentes probatorios citados, aportados tanto por los demandantes como -principalmente- por el demandado, así como por las diligencias probatorias decretadas de oficio y análisis comparativos realizados por este Tribunal, apreciados conforme a las reglas de la sana crítica, de acuerdo a lo prescrito en el artículo 35 de la Ley N° 20.600, este Tribunal concluye que los metales pesados presentes en los residuos mineros abandonados en Altos de Copaquilla no han afectado los suelos y tierras cultivables más cercanas, ni por escurrimiento ni por lixiviación-transporte por aguas lluvia.

3.4. Efectos sobre los recursos hídricos superficiales y subterráneos

Centésimo primero. Que, no obstante ha quedado demostrado que los residuos mineros abandonados en Altos de Copaquilla no lixivian, y que no han afectado significativamente los suelos aledaños, corresponde ahora determinar si éstos han afectado los recursos hídricos superficiales y subterráneos, como se alega en la demanda. Sobre este punto, cabe precisar que la única prueba aportada en autos por los demandantes para respaldar dicha alegación fue el "Informe de Análisis N° 165-01-2013/AG-150", del Laboratorio de Química Ambiental (LQA), del Centro Nacional del Medio Ambiente (CENMA), de 5 de junio de 2013, elaborado en base a las muestras obtenidas por el Dr. Andrei Tchernitchin, y que fue acompañado por los demandantes en un otrosí de la demanda (fs. 1 y siguientes).

Centésimo segundo. Que el citado estudio efectúa un análisis de la presencia de Arsénico (As), Plomo (Pb) y otros metales en la Región de Arica y Parinacota, en dos sectores: 1) Copaquilla, Livilcar y Valle de Azapa, y 2) la ciudad de Arica. Las muestras, tanto de suelo como agua, fueron recogidas entre el 23 y 24 de abril de 2010. Dentro de los resultados se observó altas concentraciones en los sitios de los acopios y suelo en la ex piscina de procesamiento (90=452mg/k y 92= 399 mg/k)

tomando en cuenta que el límite establecido en Arica para la intervención es de 20 mg/k. Por otro lado, en las muestras de suelo tomadas a orillas del río Livilcar y en la parte baja del río de San José, se encontraron niveles altos de As (17,7 mg/k y 32,9 mg/k respectivamente) lo que sugiere, a juicio del Dr. Tchernitchin, que estas concentraciones elevadas se deberían al material que proviene de los residuos mineros de Altos de Copaquilla. Respecto a las muestras de Arsénico en agua, se observó que en Livilcar presentaba niveles muy encima de lo permitido (10 mg/L), con valores de 94,4mg/L, lo que sugiere también, en opinión de los demandantes, una contaminación por los residuos mineros.

Centésimo tercero. Que, sin embargo, el demandado controvierte expresamente este medio de prueba, esgrimiendo la falta de representatividad y de rigurosidad de las muestras tomadas por el Dr. Tchernitchin y, derivado de ello, la falta de certeza de las conclusiones del informe del CENMA. Alega el demandado que el citado Informe no puede ser considerado para acreditar la efectividad de las alegaciones de los demandantes. Lo anterior, atendido que las muestras tomadas por el Dr. Tchernitchin son deficientes, por no indicar la fecha ni ubicación geográfica -ni siquiera el sector- en que se tomaron y no describir el protocolo de muestreo utilizado. Señala, además, que se trata de muestras de agua potable y no de cursos de agua del sector en que se ubican los residuos mineros. Agrega que el informe trató de determinar si la muestra de agua potable cumplía o no con los parámetros establecidos en la Norma de Calidad para Agua Potable, materia que es de orden sanitario y no ambiental. Señala que "los demandantes no presentan antecedentes sobre el análisis de calidad fisicoquímica de aguas superficiales que permitan acreditar: la superación de una norma primaria de calidad ambiental, en este caso, la contenida en el Decreto Supremo N° 143/2008, del MINSEGPRES, Norma de Calidad Primaria para las Aguas Continentales Superficiales Aptas para Recreación con Contacto Directo." (fs. 59).

Centésimo cuarto. Que, a mayor abundamiento, el propio Dr. Tchernitchin, en audiencia de fecha 04 de febrero de 2014, declarando como testigo de los demandantes, al ser consultado sobre si era posible hablar de contaminación en base a una sola muestra tomada en el río Copaquilla, señaló que *"Nosotros tomamos lo que pudimos para lo que teníamos recursos, pero la intención era alertar los niveles que eso arrojó"*. Luego, consultado acerca de la metodología utilizada, señaló que *"Cuando se va a muestrear y se sospecha la presencia de algunos elementos, se toma en aquellas partes en que está corriendo, y en el lugar que se estima, porque no tenemos los recursos para hacer más muestras, eso es responsabilidad de los servicios, o de salud en particular, ir y chequear lo que reportarnos y tomar muestras en todos los puntos"*, *"[...] se toma un frasco estéril, se le agrega líquido, ácido nítrico para impedir precipitación, y se lleva al CENMA. Además se sella"*. Por último, al preguntársele sobre si considera que bajo esa metodología habría grave riesgo de sesgo, sostuvo que *"Por eso creemos que al entregar el informe, las autoridades debieron tomar la responsabilidad de hacer un buen seguimiento"*.

Centésimo quinto. Que, conforme a lo señalado en los considerandos precedentes, así como en las propias declaraciones del Dr. Tchernitchin, este Tribunal estima que el aludido informe aportado por los demandantes no constituye un documento que pueda dar fe ni certeza de los hechos materia de esta causa, pues no cumple con criterios mínimos de validez científica y jurídica (Norma NCh N°411/6.Of98 Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua). En primer término, el informe no da cuenta -ni siquiera a modo referencial- de los lugares en que se tomaron las muestras, menos aún de una georreferenciación suficiente para relacionarla con el resto de la evidencia, y carece de contra muestras o muestras de referencia; por otra parte, tampoco indica la fecha de toma de muestras, la metodología utilizada para tomarlas y para su procesamiento, ni su cadena de custodia. Adicionalmente, en relación al procesamiento de las muestras, el Dr. Tchernitchin declaró haber utilizado ácido nítrico para preservarlas, lo

que ciertamente puede alterar los valores obtenidos pues actúa acidificando el pH de la muestra y liberando los contaminantes que se encontraban como sólidos suspendidos en estado de estabilidad química. Si no se tomaron precauciones especiales para evitar la re suspensión de sedimentos, los resultados pueden haber sido seriamente afectados. En consecuencia, los resultados contenidos en dicho informe no constituyen un respaldo suficiente para acreditar las alegaciones de los demandantes.

Centésimo sexto. Que, por otra parte, a continuación se analizan las evidencias aportadas por el demandado, relativas a la posible afectación de los recursos hídricos.

Centésimo séptimo. Que, al respecto, y según se ha señalado en el *"Compendio de Acciones Realizadas por Organismo Público Sector Copaquilla (VI.0)"*, de la Mesa Regional Interinstitucional de Copaquilla, Región de Arica y Parinacota, de enero de 2013 (fs.250 del cuaderno de documentos), la Dirección General de Aguas de la Región de Arica y Parinacota, en el año 2012 realizó visitas al sector de Copaquilla, efectuando mediciones para apreciar la calidad de los cursos de agua superficiales del "sector de Copaquilla y su entorno", estimando los macro indicadores "pH", "Sólidos Disueltos Totales" (SDT) y "Conductividad Eléctrica" (CE), cuyos resultados constan en el informe de fojas 250 del cuaderno de documentos.

Centésimo octavo. Que, según se observa en el citado Compendio, la CE presenta valores elevados, llegando a 1203 us/cm como valor más alto en un punto de muestreo *"con posible influencia de polimetales por escurrimiento"*. Esto se compara con valores del orden de un tercio del anterior, medidos en puntos de muestreo *"sin influencia de polimetales por escurrimiento"*. De acuerdo a la cita al Informe DGA contenida en el *"Compendio de Acciones"*, *"lo anterior puede relacionarse a la posibilidad de contaminación por escurrimiento de*

polimetales que dejó la empresa PROMEL" (fs. 255 vuelta, del cuaderno de documentos).

Centésimo noveno. Que, respecto de los SDT, éstos tienen estrecha relación con la CE, ya que mientras mayor sea la cantidad de iones disueltos en solución, mayor será la conductividad eléctrica. Sobre este punto el "Compendio de Acciones" señala que la DGA también graficó los SDT de las muestras "con posible influencia de polimetales por escurrimiento" y de las muestras "sin influencia de polimetales por escurrimiento" en las zonas de muestreo, donde se observó una tendencia ascendente en el caso de las muestras "con posible influencia de polimetales por escurrimiento", llegando a valores de 601,5 ppm. En cambio para las muestras "sin influencia de polimetales por escurrimiento", su comportamiento mantiene cierta linealidad, dentro del orden de los 200 y 220 ppm.

Centésimo décimo. Que, por último el pH en los sectores aguas arriba del sector de Copaquilla presentó valores en el orden de pH = 8 o levemente inferiores. En cambio, los valores de los datos de las muestras aguas abajo del sector son cercanos a pH = 7 o levemente inferiores. De lo anterior, es posible inferir que este parámetro no es indicador de afectación, a diferencia de los dos anteriores, puesto que la variación del pH no sería significativa.

Centésimo undécimo. Que, de lo expuesto, la DGA señala que "Se puede inferir que el escurrimiento de polimetales en el sector, en gran parte es efecto de las lluvias estivales que se presentan en la región por influencia del invierno altiplánico; estos polimetales están generando efectos sobre la zona de Copaquilla, y con ello podrían arrastrarse varios kilómetros por acción de la esorrentía en ese [sic], ya que los parámetros de conductividad nos indican que efectivamente se encuentra una gran cantidad de iones disueltos en agua" (fs. 257 vuelta, del cuaderno de documentos). Por lo anterior, la DGA expone que es necesario determinar la solubilidad del mineral con el

fin de diferenciar los iones formados y que pueden ser arrastrados por las aguas de precipitaciones, con el fin de concluir si efectivamente los iones solubles corresponden a elementos que puedan ser contaminantes y provocar un peligro para la salud y en definitiva descartar contaminación sobre el río Seco.

Centésimo duodécimo. Que, en opinión de este Tribunal, las mediciones de terreno efectuadas por la DGA, si bien permiten establecer la presencia de iones en el curso de agua -lo que se refleja en una alta CE y SDT-, no son idóneas para establecer su naturaleza u origen, más allá de la coincidencia geográfica. Es decir, no contienen información que ligue a los parámetros citados con los residuos mineros de Altos de Copaquilla. Por ejemplo, los iones a que se refieren las conclusiones de dicho Informe podrían corresponder a componentes solubles presentes en la ladera.

Centésimo decimotercero. Que, por otra parte, este Tribunal estima que la conclusión de la DGA relativa a la *"necesidad de determinar la solubilidad del mineral con el fin de diferenciar los iones formados y que pueden ser arrastrados por las aguas de precipitaciones"*, es acertada, razón por la cual, a continuación, se procede a considerar la información analítica aportada por los informes de SERNAGEOMIN y SEREMI de Salud, con el fin de concluir si efectivamente los iones solubles corresponden a elementos que pudieran ser contaminantes y, consecuentemente, constituir un riesgo para la salud.

Centésimo decimocuarto. Que, a fojas 155 se presentó el Informe "Evaluación Ambiental Sector Copaquilla", elaborado por Roxana M. Tessada Sepúlveda (M Cs.), que en la parte correspondiente a recursos hídricos señala : *"Es importante destacar, que si bien el contenido de metales están por debajo de lo permitido en la NCh 1333/87, las condiciones de pH alcalino del sistema (pH mayor a 7), indican que los metales presentes en el sistema acuático podrían estar como carbonatos, hidroxilos, o formando cualquier otra especie precipitada, componiendo principalmente el material en suspensión en la*

columna de agua; esta información es importante debido a que la NCh 1333 considera solo metales disueltos, por lo que se podría estar minimizando o ignorando el verdadero efecto y aporte de fuentes antrópicas de metales pesados sobre el sistema hídrico. Además, las piscinas de acumulación de agua muestreadas que corresponden a las muestras identificadas como E6 y E7, presentan un pH alcalino por sobre lo permitido en la NCh 1333/87 (pH 9), lo que podría estar provocado por la acumulación de sales básicas y predominio de carbonatos y bicarbonatos en el sistema. Por último, esta evaluación de la cuenca del río Seco, nos proporciona información de calidad del agua en función del contenido de Pb, As, Cd, Cu y Zn, pero no está mostrando la movilidad de estos analitos en los distintos períodos de cambio de caudal de este río, como por ejemplo, períodos de estiajes o alto caudal de la cuenca, por lo tanto, es recomendable ampliar esta evaluación para verificar y corroborar que no existen aportes de los metales antes mencionados desde el río Seco al río San José." (fs. 99). Luego señala que "(...) aunque no se identificaron problemas de contaminación antrópica del agua en función de los analitos seleccionados, esto no descarta la posibilidad de que en condiciones hídricas diferentes, como por ejemplo, con un aumento de las precipitaciones en la época estival, el escenario de contenido de metales presentes en el agua sea totalmente distinto al presentado en esta evaluación. Por lo tanto, considerando las condiciones hidrológicas y climáticas del área de estudio, se recomienda realizar nuevos muestreos de agua en épocas con mayores precipitaciones para determinar, por una parte, si los acopios de Copaquilla generan aporte de metales bajo condiciones de mayor acción erosiva producto de la escorrentía y el arrastre de materia desde las partes más altas de las laderas, y por otra, evaluar la calidad del agua con mayores aportes de napas subterráneas y no sólo la obtenida desde las vertientes, como fue en el caso de la evaluación presentada. En este sentido, resulta necesario incorporar información hídrica del sistema como por ejemplo, los datos de caudal de los drenes y, junto con nuevos puntos de muestreo, determinar el real aporte del río Seco al río San José en

términos de la escorrentía" (fs. 106 del cuaderno de documentos).

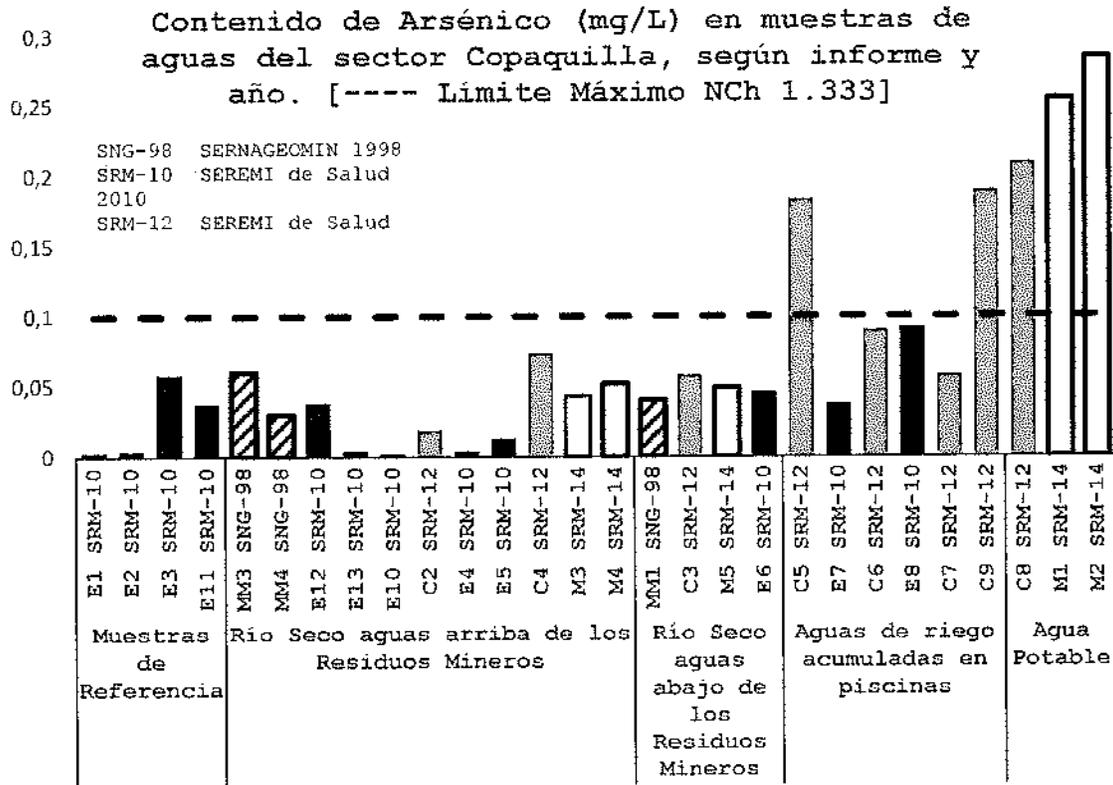
Centésimo decimoquinto. Que sobre esta misma materia, a fojas 155 también se presentó el informe "Evaluación Ambiental Sector Copaquilla", de mayo de 2012, elaborado por Jacob Gutierrez, ingeniero químico ambiental de la SEREMI de Salud de Arica y Parinacota, que señala: "Los resultados obtenidos del total de muestras de agua cruda que representan la composición química del río Seco, indican que a excepción de 2 muestras M-013 y M-06, todas las muestras cumplen con lo establecido en NCh 1333/87, por lo que no se aprecia una alteración significativa de las aguas en relación a los parámetros químicos analizados."(fs. 127). Continúa indicando que "se puede concluir que no se aprecia un aporte considerable desde los acopios mineros hacia el río Seco de la cuenca de Copaquilla, si bien, se presenta evidencia visual de un posible arrastre de material por acción hídrica hacia estos sectores bajo la ladera, no se puede afirmar por completo un aporte considerable de compuestos con contenido de minerales, sin embargo, si existiría algún aporte de compuestos minerales con residuos cianurados (producto del proceso de extracción de oro y plata) hacia el afluente, éstos posiblemente fueron degradados por procesos naturales de oxidación, cabe mencionar además que según los resultados de los análisis de suelos efectuados el año 2010, las concentraciones de cianuro soluble en suelo estuvieron bajo el límite de cuantificación analítico 0,5 mg/kg, por lo cual se descartaría la presencia de cianuro en el sector. En relación a la presencia de arsénico en los estanques de agua potable rural de la localidad de Trigo Pampa, debido a las inadecuadas condiciones sanitarias que presentaban al momento de efectuar el muestreo, se esperaba que los resultados presentaran valores sobre la referencia, la condición de los estanques fue mencionada a las personas que se encontraban en el sector, respondiendo que esos estanques eran solo utilizados en periodos de alta concurrencia, indicando además que eran limpiados antes de ser rellenado por un camión aljibe proveniente de la ciudad de Arica, también

mencionaron que en periodos de baja concurrencia (como lo fue al momento de tomar las muestras) las personas que trabajaban en el sector compran su propia agua potable (en envases de agua mineral)" (fs. 129).

Centésimo decimosexto. Que, a partir de los Informes antes citados, se puede señalar que las aguas de los ríos y los canales con que riegan las hortalizas en el sector de Copaquilla contienen bajas cantidades de sustancias de origen mineral. En el caso del Arsénico y de otras sustancias, están bajo la Norma Chilena de Riego N° 1333/78. Sin embargo, hay muestras correspondientes a agua de riego acumulada en piscinas, así como a agua potable tomada en estanques y pozos, que presentan altas concentraciones de dichas sustancias, pues sobrepasan la referida norma. Esto permite concluir que no hay afectación significativa en ríos y canales. Lo anterior, sin perjuicio que en las muestras tomadas en piscinas, estanques y pozos se verificó una situación distinta, lo que se abordará en las consideraciones finales.

Centésimo decimoséptimo. Que, a partir de la evidencia numérica contenida en los informes de los servicios públicos que han analizado la calidad de las aguas del sector Copaquilla, a saber, SERNAGEOMIN 98 y SEREMI de Salud 2010, 2012 y 2014, se observa que las concentraciones de Zinc, Plomo, Cadmio y Cobre se encuentran por debajo del límite de detección de los equipos de laboratorio y, por ende, bajo los niveles que podrían representar una afectación significativa. Por otra parte, las concentraciones de Arsénico en el agua del Río Seco, estanques y piscinas de acumulación, se presentan en la Figura N° 21 siguiente.

Figura N° 21: Concentración de Arsénico en muestras de aguas superficiales provenientes del sector Altos de Copaquilla en relación al límite máximo permitido para agua de riego según la Norma Chilena N°1.333.



Fuentes: SERNAGEOMIN 1998 y SEREMI de Salud 2010, 2012 y 2014.

Centésimo decimooctavo. Que, de dicha información es posible inferir que, exceptuando las muestras de agua almacenada en piscinas para riego, así como en pozos y estanques para consumo humano, todas las mediciones de aguas superficiales del Río Seco, presentan niveles de Arsénico por debajo del límite máximo permitido por la Norma Chilena N° 1.333/78 para riego.

Centésimo decimonoveno. Que las concentraciones de Arsénico observadas consistentemente en los informes de la SEREMI de Salud en los años 2010, 2012 y 2014 en muestras de agua almacenada en piscinas y estanques para distintos usos, superan la norma. No obstante lo anterior, ni las aguas del río ni los canales de regadío que alimentan a las piscinas en cuestión, presentan contenidos de Arsénico que se acerquen a los observados en las aguas almacenadas, en circunstancias que las muestras involucradas fueron tomadas con la misma técnica de

muestreo y análisis. Este Tribunal concluye, por lo tanto, que los niveles de Arsénico observados en estas piscinas no tienen relación directa con la calidad de las aguas del Río Seco.

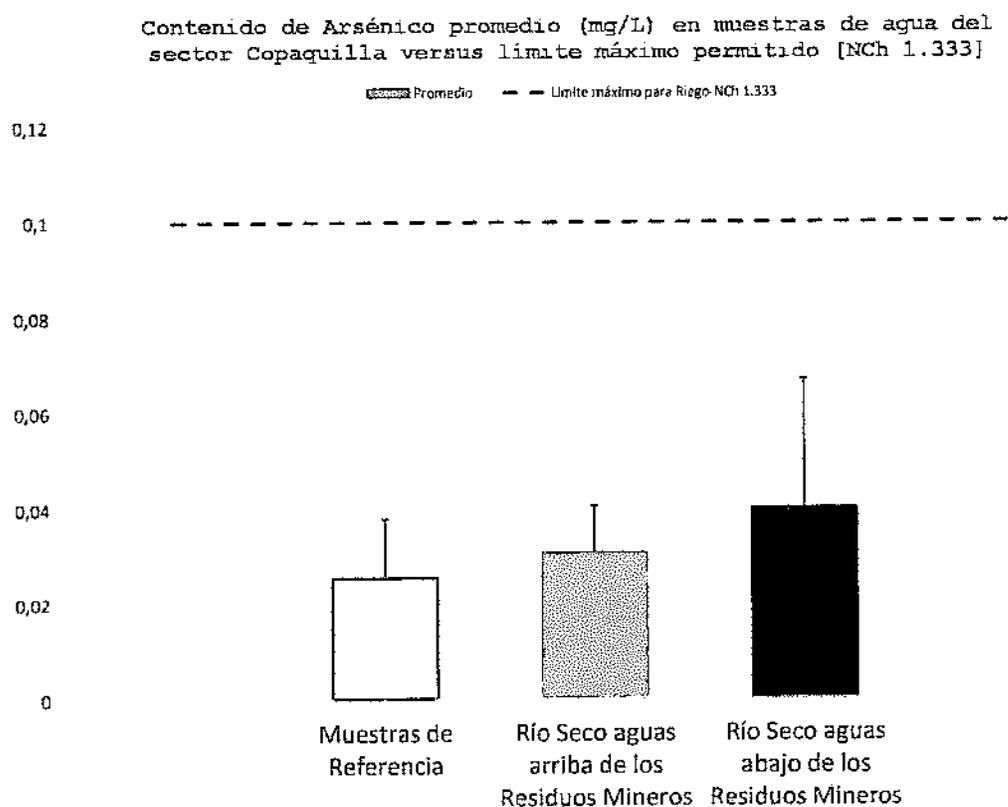
Centésimo vigésimo. Que, por otra parte, no existe una vía física a través de la cual esta sustancia pudiese haber llegado desde el depósito de residuos mineros hasta las aludidas piscinas y estanques, sin afectar el Río Seco, situación que se ha acreditado que no ocurre, pues todas las muestras tomadas en dicho curso de agua, con la misma metodología de muestreo y análisis, no arrojan tales concentraciones. Otro tanto ocurre con los valores de Arsénico medidos por MINSAL en estanques metálicos destinados a almacenar agua potable. El informe correspondiente atribuye esta anomalía al mal estado de mantenimiento y aseo de esa instalación que, debido a que las muestras fueron tomadas fuera de la época en que dicho estanque está en uso, su contenido llevaba algún tiempo almacenada y sin cuidado. Por tanto, el hecho constatado por la SEREMI de Salud, y graficado en el análisis del conjunto de los datos realizado por este Tribunal, que indica una mayor presencia de Arsénico en aguas almacenadas, consistiría en un eventual problema sanitario o de manejo de las aguas almacenadas, y no en un problema de carácter ambiental.

Centésimo vigésimo primero. Que, respecto de las muestras de fuentes de agua potable rural de consumo domiciliario, que también han presentado niveles altos de Arsénico, no se pueden explicar en relación a los residuos mineros abandonados en Altos de Copaquilla, pues ellos no lixivian, lo que quiere decir que no tendrían movilidad a través del suelo, ni hay forma de que hubieren llegado a dichos puntos, ni menos hacerlo selectivamente a ellos, sin afectar al río. Por tanto, este Tribunal concluye que los niveles altos en algunos recursos hídricos almacenados no están relacionados con los residuos mineros materia de esta causa.

Centésimo vigésimo segundo. Que, por otra parte, a partir de los datos representados en la Figura N° 21 anterior, se comparó

la calidad promedio de todas las muestras tomadas por distintos servicios públicos en temporadas distintas. Este nuevo gráfico, que resume al gráfico de la Figura anterior, muestra que las aguas del Río Seco antes de las quebradas que drenan las aguas lluvias provenientes desde los residuos mineros, no presentan diferencias estadísticamente significativas (ANDEVA $p < 0.05$), con aquellas muestras tomadas en el Río Seco aguas abajo del efluente de los residuos y tampoco con aquellas muestras denominadas de referencia, tomadas en subcuencas ajenas a la eventual influencia de los residuos mineros. Dicho de otro modo, este análisis integrado de todos los datos disponibles, demuestra que la calidad del agua del Río Seco ha sido similar aguas arriba y aguas abajo del lugar donde confluyen las aguas lluvias que provienen desde la ex - faena minera de Copaquilla.

Figura N°22: Promedio de la concentración de Arsénico en muestras de aguas superficiales provenientes del sector Altos de Copaquilla en relación al límite máximo permitido para agua de riego según la Norma Chilena N°1.333.



Fuentes: SERNAGEOMIN 1998 y SEREMI de Salud 2010, 2012 y 2014.

Centésimo vigésimo tercero. Que, la ausencia de sustancias minerales como el Arsénico en las aguas corrientes del Río Seco, confirma lo establecido en esta sentencia, en el sentido que la marcada alcalinidad de los residuos y los suelos del sector permite retener las potenciales sustancias contaminantes, contribuyendo de este modo a la estabilidad química de los residuos mineros depositados en Altos de Copaquilla y por tanto, no se ha producido afectación significativa en los recursos hídricos.

Centésimo vigésimo cuarto. Que, analizando la información citada precedentemente y los datos contenidos en dichos documentos, este Tribunal concluye que, descartada la capacidad de dilución de las sustancias contenidas en los residuos de Altos de Copaquilla, mediante el peritaje geoquímico y los test de lixiviación y drenaje ácido de los mismos, estos no constituirían una fuente de daño ambiental de las aguas superficiales y subterráneas del sector Altos de Copaquilla, y por tanto, de las aguas abajo que drenan las cuencas y subcuencas de los ríos Seco-Livilcar-San José-Azapa ubicada al Este de los residuos, y tampoco de la subcuenca de la Quebrada Cardones y Río Lluta.

Centésimo vigésimo quinto. Que, por lo anterior, no existe en esta causa información fehaciente que permita acreditar una posible afectación de los cursos de aguas superficiales y napas subterráneas por el traslado, dilución e infiltración de sustancias desde los residuos mineros abandonados en el sector Altos de Copaquilla. Sin embargo, se volverá sobre este punto en las consideraciones finales de esta sentencia.

Centésimo vigésimo sexto. Que, en síntesis, a la luz de los antecedentes probatorios que obran en el expediente, señalados en los considerandos precedentes, y apreciados de acuerdo a las reglas de la sana crítica conforme lo establece el artículo 35 de la Ley N° 20.600, este Tribunal concluye que, si bien existe una cantidad aproximada de 1,3 millones de toneladas de residuos mineros en estado de abandono en el sector Altos de

Copaquilla, desde los cuales se han producido escurrimientos limitados a través de las quebradas por efecto de las lluvias propias de la época estival en la Región, no se han verificado las afectaciones significativas a los componentes ambientales alegadas por los demandantes.

IV. Consideraciones Finales

Centésimo vigésimo séptimo. Que habiendo concluido este Tribunal que el daño ambiental alegado por los demandantes no fue acreditado -lo que hace inconducente revisar los demás elementos que configuran la responsabilidad por daño ambiental- es pertinente formular algunas consideraciones finales, en relación a: la persistente inquietud ciudadana; la labor llevada a cabo por el Tribunal en estos autos, para responder a dicha inquietud; la eventual responsabilidad administrativa; la identificación de riesgos en relación a los residuos y a su estabilidad física y química; las recomendaciones y medidas específicas para mitigar dichos riesgos; y, finalmente, sobre otros riesgos que pudieran afectar la salud de las personas en la zona. Para concluir, el Tribunal manifiesta la urgencia de la ejecución de las medidas sectoriales reiteradamente identificadas.

Centésimo vigésimo octavo. Que, en relación al primer punto, es necesario hacer presente que esta demanda para la reparación del daño ambiental supuestamente derivado a partir del abandono, en 1989, de 1.300.000 toneladas de residuos mineros en Altos de Copaquilla no es sino otra manifestación de la marcada inquietud ciudadana, local, regional y nacional que, a lo largo de más de veinticinco años, ha dado lugar a múltiples interpelaciones y requerimientos a todas las instancias administrativas y políticas de la región y del país, sin haber recibido nunca una respuesta ni completa ni satisfactoria.

Centésimo vigésimo noveno. Que, este Tribunal, en cumplimiento de su función jurisdiccional ha dedicado un enorme

esfuerzo para atender estas inquietudes, incluyendo una inspección personal de oficio al lugar de los hechos, audiencias testimoniales realizadas, tanto presencialmente en la ciudad de Arica como mediante videoconferencias desde Santiago, el encargo de costosos peritajes, también de oficio, financiados íntegramente con su propio presupuesto público, y finalmente, la realización de un exhaustivo análisis comparado con la información que le fue presentada como prueba, a fin de despejar las principales dudas que han dejado durante todos estos años los múltiples antecedentes reunidos y elaborados por los servicios públicos, tanto a nivel regional como nacional.

Centésimo trigésimo. Que, a partir de todo lo anterior, el Tribunal está convencido que existen una serie de circunstancias que eventualmente podrían configurar los presupuestos para exigir o hacer efectiva la responsabilidad administrativa de los organismos públicos involucrados en el caso de autos, cuestión que escapa a las competencias de este Tribunal. En efecto, i) el largo tiempo transcurrido desde el abandono de los residuos mineros, ii) las variadas y permanentes reclamaciones al respecto, iii) la multiplicidad de iniciativas públicas concluidas sin resultados efectivos, y iv) la persistente indefinición de roles y responsabilidades concretas, no solo de coordinación entre los distintos servicios, sino sobre todo, de asignación, ejecución y evaluación de las medidas propuestas reiteradamente como soluciones para dar respuesta -aunque fueran parciales- a la legítima inquietud ciudadana derivada de esta situación de virtual "abandono territorial", son manifestaciones de lo anterior.

Centésimo trigésimo primero. Que, al respecto, debe tenerse presente que esta materia está siendo objeto de investigación, desde 2013, por la Contraloría Regional de Arica y Parinacota, y la responsabilidad que corresponda será determinada finalmente una vez efectuada la verificación de las conclusiones señaladas en el *Informe de Seguimiento* de 3 de

julio de 2014 (fs. 325). Dicho documento, entre otras cosas, indicó que aún subsistían dos observaciones no subsanadas por parte del Gobierno Regional y de los Servicios integrantes de la Comisión Técnica de Copaquilla, para las que se otorgó un nuevo plazo -ya vencido a octubre de 2014- correspondiéndole, por lo tanto, a dicho órgano contralor verificar lo anterior y poner término a dicha investigación.

Centésimo trigésimo segundo. Que, por su parte, en lo que respecta a la competencia y labor de este órgano jurisdiccional, si bien se pudo descartar la ocurrencia del daño ambiental alegado y, por lo tanto, estimar que los demandantes no fueron afectados, de todos modos el Tribunal ha podido identificar un conjunto de riesgos relacionados tanto con los residuos mineros mismos, como con otras fuentes, situaciones que, por su seriedad, serán abordadas en detalle a continuación.

Centésimo trigésimo tercero. Que, en concordancia con lo anterior, el Tribunal debe hacerse cargo del hecho de que el origen de las inquietudes ciudadanas no ha desaparecido por el mero transcurso del tiempo y persiste la urgente necesidad de que las autoridades correspondientes den una respuesta. Esto se hace aún más imperioso cuando, por una parte, la mayoría de los riesgos a los que nos referiremos ya han sido identificados en numerosas ocasiones por los organismos especializados del Estado, y, por la otra, cuando las formas de controlarlos también han sido discutidas, acordadas y públicamente comprometidas, sin que hasta la fecha hayan sido implementadas ni iniciada su ejecución. Es obvio y absolutamente legítimo que mientras estas medidas no se lleven a cabo en su plenitud, persistirán las referidas inquietudes.

Centésimo trigésimo cuarto. Que, de los considerandos precedentes, y respecto del riesgo asociado a los residuos mineros mismos, resulta claro para este Tribunal, que su estabilidad física general se ha mantenido hasta ahora, y ha

sido suficiente, hasta el momento, para evitar un colapso de su depósito, toda vez que -a pesar del tiempo transcurrido- no se evidencian desplazamientos masivos de dichos residuos más allá del área de las antiguas obras de la planta de beneficio. Sin embargo, tal como lo han señalado en numerosas oportunidades los servicios públicos especializados (SERNAGEOMIN y SEREMI de Salud), si bien en 1998-1999 se construyeron obras mínimas de contención hacia ambas cuencas de drenaje (Diques Este y Dique Oeste), se ha constatado que existe una no despreciable probabilidad de desplazamiento por el efecto de las lluvias estivales, que aún no ha sido estimada y que requiere de medidas adicionales para asegurar la contención de los residuos en el futuro, conclusión que se ha repetido una y otra vez en los distintos informes técnicos producidos por los organismos del Estado.

Centésimo trigésimo quinto. Que, en este mismo sentido, de acuerdo al análisis de la estabilidad química de los residuos mineros y las características alcalinas de los suelos aledaños desarrolladas en la Sección 3.2 de esta Sentencia, el solo desplazamiento de las sustancias químicas en comento no constituye un detrimento significativo de la calidad ambiental de dichos suelos, debido a que los residuos se encuentran en estado insoluble y, por lo tanto, biológicamente no disponibles. Sin embargo, su presencia fuera de los límites del depósito de residuos mineros reviste un mayor riesgo que si dichos residuos estuviesen efectivamente confinados al depósito mismo, lo cual hace necesaria la adopción de medidas de contención, las que también han sido reiteradamente mencionadas en los informes técnicos producidos por los organismos del Estado.

Centésimo trigésimo sexto. Que, el mencionado riesgo - asociado a los residuos mineros mismos- puede aumentar e incluso, materializarse, como consecuencia de la intervención de terceros que introduzcan en el entorno una eventual fuente de acidez, como, por ejemplo, un derrame de ácido sulfúrico o el desarrollo de prácticas productivas agrícolas (i.e. uso

difundido de agroquímicos ácidos), que usen o generen sustancias ácidas. Específicamente, dicho riesgo consiste en que sustancias ácidas puedan entrar en contacto o reaccionar con los residuos, permitiendo que contaminantes actualmente inmovilizados en la matriz de éstos y en los suelos alcalinos del sector, pudieran ser liberados desde los residuos abandonados en Altos de Copaquilla o desde residuos que hubieran escurrido hacia las quebradas, generando situaciones que podrían afectar a las personas y al ambiente.

Centésimo trigésimo séptimo. Que, en relación a la necesidad de mitigar el riesgo descrito precedentemente, y como dan cuenta los informes técnicos sectoriales respecto a las prevenciones básicas en materia de residuos mineros, es posible afirmar que, si bien dichos residuos por su naturaleza se encuentran en estado de estabilidad química, ello no implica que puedan permanecer en el actual carácter de abandonados, sin absolutamente ningún control y carentes de medidas elementales de seguridad y prevención de riesgos, más aun considerando el camino público que cruza por sobre los residuos mineros en dirección a Livilcar, por el que pasa anualmente una peregrinación religiosa local y que permite el tránsito de todo tipo de vehículos, tanto livianos como pesados y maquinaria, aunque su uso efectivo es desconocido para este Tribunal.

Centésimo trigésimo octavo. Que, sobre este punto, el Tribunal hace suyas plenamente las últimas recomendaciones de SERNAGEOMIN -basadas en visitas técnicas realizadas en octubre de 2013, por profesionales del Ministerio de Bienes Nacionales, de la SEREMI de Minería y de SERNAGEOMIN- que recogen y especifican acuerdos anteriores de la Mesa de Copaquilla, en el sentido de realizar la mantención de los diques construidos en 1998-1999 para contener el arrastre de material desde los acopios hacia las quebradas, por una parte, e impedir la circulación de personas y vehículos por el interior de los acopios, por otra.

Centésimo trigésimo noveno. Que, de igual forma, para impedir la circulación de personas y vehículos por el camino existente por el medio de los acopios, este Tribunal reitera lo señalado por SERNAGEOMIN, en cuanto a la urgencia de clausurar dicho camino con barreras físicas efectivas, señalizando adecuadamente la prohibición de circulación, y construyendo un tramo alternativo, debidamente señalizado, en una zona más alejada de los residuos. En cuanto al nuevo trazado, éste deberá considerar que, por el costado Este no queda espacio disponible para estos efectos y que, por el costado Oeste, el nuevo trazado deberá contemplar una solución que impida obstruir el cauce de los actuales escurrimientos esporádicos por la canalización existente entre los acopios y el dique Oeste.

Centésimo cuadragésimo. Que para contener adecuadamente el escurrimiento de residuos, el Tribunal hace suyo lo señalado por SERNAGEOMIN, en el sentido de reemplazar los actuales diques del lado Este por una solución constructiva más efectiva, esto es, una zanja, de aproximadamente 500 metros de largo por 2 metros de profundidad, especialmente en la zona donde existen canalizaciones naturales, reforzadas por un pretil en su borde de aguas abajo, construido con el material extraído al construir la zanja.

Centésimo cuadragésimo primero. Que, del mismo modo, el Tribunal concuerda con lo señalado por SERNAGEOMIN para hacerse cargo de las aproximadamente 36.000 toneladas de acopios dispersos, que se encuentran más al norte de los "Diques Este" por ese mismo costado, las que están expuestas a un mayor riesgo de escurrimiento, en cuanto a que se requiere, además de la construcción de las nuevas protecciones, el traslado y concentración de este material al interior de los sectores compactos ya existentes.

Centésimo cuadragésimo segundo. Que, sin perjuicio de que el Tribunal considera que las medidas señaladas anteriormente son urgentes y de la mayor importancia para prevenir la intervención de terceros que pudieran introducir sustancias exógenas capaces de modificar las condiciones de estabilidad química en que se encuentran las sustancias contenidas en los residuos, al tiempo que evitar su fuga hacia sectores donde estos puedan quedar más expuestos a recibir y producir riesgos, este Tribunal sugiere como medida adicional que, al realizar el diseño detallado de las obras de contención (zanjas, drenes, fosas y contrafosas), se contemple la posibilidad de incorporar materiales que refuercen la alcalinidad, con el objeto de mantener la estabilidad química de los depósitos de residuos mineros.

Centésimo cuadragésimo tercero. Que, al examinar los antecedentes de esta causa, se hizo evidente para el Tribunal la existencia de problemas en los estanques de almacenamiento y en la calidad del agua potable disponible para los habitantes del sector, cuestión que no se relaciona con un supuesto daño ambiental. Este problema es particularmente grave y puede, eventualmente, afectar la salud de las personas. Las autoridades del Servicio de Salud han atribuido esta situación, en forma genérica, a un deficiente manejo, señalando que *"en relación a la presencia de arsénico en los estanques de agua potable rural de la localidad de Trigo Pampa, debido a las inadecuadas condiciones sanitarias que presentaban al momento de efectuar el muestreo"* (fs. 252). Es por ello que este Tribunal considera que se requieren tomar medidas urgentes para asegurar la calidad del agua potable y una vigilancia preventiva, razón por la cual se plantea a las autoridades la ejecución de éstas en el corto plazo como una tarea imprescindible. No obstante lo anterior, las causas de la mala calidad deben ser investigadas con mayor precisión por la autoridad, de manera que ésta pueda ordenar e implementar directamente las medidas correctivas.

Centésimo cuadragésimo cuarto. Que, las aguas de riego, por su parte, tampoco están exentas de problemas: a pesar de que las aguas naturales que escurren por el río y los canales, presentan contenidos tolerables de Arsénico, en las piscinas de acumulación se ha observado, en dos de las seis muestras disponibles, concentraciones que superan el límite de la Norma Chilena N° 1.333 para riego. El análisis de los antecedentes de la causa ha permitido establecer que esto no se puede atribuir a influencia de los residuos mineros ni por vía aérea, ni por escurrimiento superficial, ni por flujo subterráneo. Se concluye, por lo tanto, que algo pasa con el agua una vez empozada, lo cual también podría ser atribuido a su manejo.

Centésimo cuadragésimo quinto. Que, en lo que respecta a los problemas que afectan tanto al agua potable como al agua de riego ya referidos, y dado que es un hecho conocido la existencia de mineralizaciones en la Región, no parece prudente descartar en este momento la existencia de otras fuentes naturales que pudieran estar afectándolas, liberando esos metales. Esta sería una materia a cubrir, por ejemplo, en el Estudio "*Diagnóstico de suelos con potencial presencia de contaminantes*", que ha formulado el Gobierno Regional junto con los Servicios integrantes de la Comisión Técnica de Copaquilla, y cuya realización está pendiente desde 2013, según consta en el Informe de Seguimiento emitido por Contraloría Regional de Arica y Parinacota de 3 de julio de 2014 (fs. 325).

Centésimo cuadragésimo sexto. Que, en lo que respecta a los posibles riesgos mediatos, derivados, por ejemplo, de situaciones tales como el uso masivo de agroquímicos ácidos, la ocurrencia de accidentes de derrames de ácido sulfúrico, o el uso o producción masiva de compuestos ácidos, ponen a la luz la existencia en la Región de Arica y Parinacota y otras del norte del país, de yacimientos de sustancias minerales que potencialmente podrían llegar a afectar el ambiente, aún si dichos yacimientos no son explotados. Esta situación obliga a considerar las medidas preventivas necesarias para evitar que la introducción de nuevas actividades y prácticas en estas

regiones pueda alterar las condiciones geoquímicas de estabilidad. Lo anterior requiere una vigilancia preventiva que examine su introducción y sopesa los mencionados tipos de riesgo. El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) podría hacerse cargo de esas tareas en casos obvios como, por ejemplo, el de la minería o el transporte de larga distancia de materias primas ácidas. Sin embargo, sería insuficiente respecto de actividades no sometidas a dicho Sistema, como ocurre, por ejemplo, en el caso del uso difuso de agroquímicos capaces de alterar la alcalinidad del suelo. Por lo tanto, es posible advertir que, en este caso, existe un déficit de instrumentos de gestión ambiental, así como de conocimientos sobre la geoquímica a nivel de detalle, que debería ser suplido, a la brevedad posible, a nivel regional.

Centésimo cuadragésimo séptimo. Que, por último, este Tribunal reitera su convencimiento que esta prolongada situación en Altos de Copaquilla de abandono de residuos minerales, potencialmente de grave toxicidad, no será superada efectivamente mientras las autoridades administrativas y políticas regionales no adopten urgentemente decisiones conducentes tanto a la coordinación de las iniciativas sectoriales como especialmente a la ejecución inmediata de las medidas identificadas reiteradamente en estudios de los organismos públicos con competencias sectoriales, varias de ellas destacadas especialmente por este Tribunal en considerandos anteriores, como resultado del intenso análisis efectuado a partir de la información disponible y al legítimo reclamo y preocupación ciudadana.

Y TENIENDO PRESENTE además lo dispuesto en los artículos 17 N° 2, 18 N° 2, 20, 25, 33, y 35 a 40 de la Ley N° 20.600; 2°, 3°, 51, 53, 54, 60 y 63 de la Ley N° 19.300 y en las demás disposiciones citadas pertinentes;

SE RESUELVE:

- I. RECHAZAR la demanda de reparación por daño ambiental en contra del Ministerio del Medio Ambiente.
- II. No condenar en costas a los demandantes, por estimarse que tuvieron motivo plausible para demandar.

Notifíquese, regístrese y archívese en su oportunidad.

Comuníquese a la Contraloría General de la República, para los fines que estime pertinentes. Oficiéese.

Rol D N° 3-2013



Pronunciado por el Ilustre Segundo Tribunal Ambiental, integrado por su Presidente, Ministro señor Rafael Asenjo Zegers, y los ministros señores Juan Escudero Ortúzar y José Ignacio Vásquez Márquez. No firma, no obstante haber concurrido a la vista y al acuerdo de la causa, el Ministro señor Vásquez por haber cesado en sus funciones.

Redactó la sentencia el Ministro señor Juan Escudero Ortúzar.

Autoriza el Secretario del Tribunal (s), señor Juan Pablo Arístegui Sierra.

