Amicus Curiae

Presentación ante la Corte Suprema de Justicia de la Nación
República Argentina

Sobre el Impacto y Riesgo de Impacto de la Minería
en los Glaciares y en el Ambiente Periglacial
en la Sierra del Aconquija, de Catamarca y Tucumán,
relativo a los proyectos mineros Agua Rica y Filo Colorado[1]

22 Abril 2013

Jorge Daniel Taillant
Centro de Derechos Humanos y Ambiente (CEDHA) ©
de la Iniciativa Glaciares y Minería

Este trabajo ha sido posible por la generosa contribución de:
Unitarian Universalist Service Committee (UUSC)**, **Patagonia** y **Wallace Global Fund

[1] ***NOTA Práctica:*** *Se recomienda tener Google Earth instalado y abierto mientras realiza esta lectura. Se podrá visitar cada uno de los glaciares y el ambiente periglacial mencionados en este informe! Puede bajar el programa Google Earth gratuitamente en: http://www.google.com/earth/download/ge/agree.html; Cuando por ejemplo aparece una dirección como la siguiente (del proyecto minero Agua Rica) 27°22'24.94" S 66°16'43.74" W simplemente copie y péguela en la caja de búsqueda del programa, presione "enter" e irá al lugar indicado!*

Excelentísima Corte Suprema de Justicia de la Nación:

Jorge Daniel Taillant, DNI no. 20.003.608, en representación de la Fundación Centro de Derechos Humanos y Ambiente (CEDHA) conforme lo acredito con copia del poder que adjunto al presente, denuncio domicilio real en la calle General Paz, 186 – 10ª, en la ciudad y provincia de Córdoba, teléfono: (351) 507 8376, correo electrónico: jdtaillant@cedha.org.ar, constituyendo domicilio legal en la calle Luis María Campos 1666 Piso 13, Dept. B, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 1426, me presento ante V.E. y respetuosamente digo:

I. Objeto: Solicitud de ser tenidos como *Amicus Curiae*

Que venimos por la presente a solicitar que nuestra institución sea tenida como *Amicus Curiae* (amiga del tribunal) de la Corte Suprema de la Nación (CSJN) con el fin de expresar una opinión fundada sobre el objeto en litigio en los autos caratulados "Acción de Amparo interpuesta por Sergio Raúl MARTINEZ y Otros c/ MINERA AGUA RICA LLC Sucursal Argentina; su propietaria Yamana Gold s/ Recurso Extraordinario (Originario) Expte N° 1314/2012, Tomo 48, Letra M", lo que hacemos en defensa del interés público y de los recursos naturales afectados por actividades extractivas, en particular, riesgos e impactos a glaciares, glaciares de escombros y ambiente periglacial.

Consideramos que cumplimos con los requisitos exigidos por el reglamento de la acordada de la CSJN respecto a la figura de *Amicus Curiae*, a saber: a) ser una persona física o jurídica; b) tener reconocida competencia sobre la cuestión debatida en el pleito; c) poder fundamentar nuestro interés para participar en la causa; y por último, d) asegurar nuestra independencia de las partes del proceso. Pasamos a detallar cada condición.

a) Persona física o jurídica: La personería jurídica de CEDHA en carácter de fundación sin fines de lucro fue autorizada por el expediente N° 0007-24121/99 por resolución N° 295/ —A / 00 de la Inspección de Personas Jurídicas, Ministerio de Justicia, del Gobierno de la Provincia de Córdoba. Adjuntamos como anexo el estatuto de la fundación y copia de dicha resolución.

b) Reconocida competencia sobre la cuestión debatida en el pleito: Como institución CEDHA y quien escribe, ha realizado trabajos desde finales del 2008 *específicamente relacionados al impacto de la minería en glaciares y ambiente periglacial.* Somos una de las pocas organizaciones a nivel mundial actualmente realizando trabajos sobre este vínculo. Generamos material didáctico sobre glaciología, promovemos legislación y regulaciones para proteger a glaciares y ambiente periglacial, y realizamos acciones judiciales y extrajudiciales y asesoramos legalmente en casos donde la minería está impactando glaciares y ambiente periglacial. CEDHA es *la única* organización de la sociedad civil en Argentina dedicada a realizar inventarios de glaciares y ambiente periglacial en zonas de actividad minera conforme al artículo 15 de la Ley 26.639 de "Presupuestos Mínimos para la Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial", es decir los denominados *inventarios prioritarios*. Estos trabajos han sido revisados por glaciólogos expertos reconocidos mundialmente por su trayectoria. Algunos de nuestros trabajos incluyen:

- Cursos internacionales y nacionales sobre glaciología, con PNUMA, BGC;
- Quien escribe ha sido docente en tres cursos de Naciones Unidas sobre Aspectos Legales y Políticas sobre Glaciares;
- Creación de página Internet s/ impactos en glaciares/ambiente periglacial; ver: http://wp.cedha.net/?page_id=4196;
- Promoción legislativa nacional/provincial para la protección de glaciares; ver: http://wp.cedha.net/?page_id=1277;
- Investigación/publicaciones sobre impacto minero en glaciares/ambiente periglacial (todos se pueden ver en:: http://wp.cedha.net/?page_id=5016)
    - Informe Sobre el Ambiente Periglacial y la Minería en Argentina. 2012
    - Informe: Los Glaciares y la Minería en la Provincia de La Rioja. 2012
    - Definición del Glaciosistema (para crear un marco regulatorio de protección) de glaciares
    - Impact to Rock Glaciers & Periglacial Environments Los Azules (Minera Andes), en San Juan
    - El Derecho Humano a … Glaciares? – en Reunión de Rio +20
    - 14 Mentiras de Barrick Gold sobre los Impactos en Glaciares en Pascua Lama 2012
    - "Glaciers and Human Rights?" Environmental Law and Litigation, Univ. of Oregon. (proximamente)
    - Impactos a Glaciares/Ambiente Periglacial de Filo Colorado (Xstrata) & Agua Rica (Yamana Gold)
    - El Impacto en Glaciares por el Proyecto Minero El Pachón (Xstrata)
    - Informe sobre Glaciares y Ambiente Periglacial en el territorio indígena Diaguita-Huascoaltino, Chile
    - La Democratización de los Glaciares. En Hydria, No.41, 2012. pp.17-19. (Premio ADEPA 2012)
- Inventarios prioritarios de glaciares en zonas mineras (se pueden ver: http://wp.cedha.net/?page_id=1345) CEDHA cuenta ya más de 2,500 glaciares relevados, en las provincias de San Juan, Catamarca, La Rioja, Mendoza, Jujuy, Salta, Tucumán, y entorno a proyectos mineros: Agua Rica, Filo Colorado, El Pachón, Famatina, Los Azules, El Altar, Pascua Lama, Veladero, Del Carmen, El Morro, El Aguilar, Vicuña, Josémaria, El Potro, y otros;
- Denuncias en Canadá y en Australia ante tribunales de resolución de conflictos por el impacto minero en glaciares en proyectos en San Juan y Catamarca; ver: http://wp.cedha.net/?page_id=5016
- Material didáctico sobre glaciares y ambiente periglacial dictado en colegios, nacionales e internacionalmente;
- Programas televisivos nacionales, entre estos:
    - Promesa incumplida del periodista Sergio Elguezabal
      Parte 1: http://tn.com.ar/sociedad/00090405/glaciares-otra-promesa-incumplida
      Parte 2: http://tn.com.ar/sociedad/00094334/glaciares-otra-promesa-incumplida-segunda-parte
    - Minería y Glaciares de Jorge Lanata;
      Parte 1: http://www.eltrecetv.com.ar/periodismo-para-todos/periodismo-para-todos/00053538/megaminer%C3%AD-la-batalla-de-los-glaciares

Parte 2: http://www.eltrecetv.com.ar/periodismo-para-todos/periodismo-para-todos/00053539/megaminer%C3%AD-pol%C3%ADtica-y-negocios
Parte 3: http://www.eltrecetv.com.ar/periodismo-para-todos/periodismo-para-todos/00053537/comenz%C3%B3-hola-cristina

- Presentación en la Univ. de Oregón (USA) s/Glaciares y Derechos Humanos http://www.yourepeat.com/watch/?v=2OdrA8zK4WQ&feature=youtube_gdata

- Bibliografía ONLINE sobre glaciares: http://wp.cedha.net/?page_id=8055
- Facebook s/glaciares; http://www.facebook.com/pages/Glaciares-Argentinos/122562527824381?ref=hl
- Evento internacionales s/ Glaciares y Sustentabilidad en el Antropoceno en Cumbre de La Tierra Rio + 20;

c) Fundamentos de Interés en Participar en la Causa: El interés principal de CEDHA de participar en esta causa en carácter de *amicus curiae* es la protección de los recursos de hielo del territorio. Esta materia es muy poco conocida a nivel nacional, y recién con la adopción de la Ley de Glaciares se empezó a debatir y profundizar sobre la presencia de glaciares en el territorio argentino y los riesgos que afrontan. Nuestra labor es educar y difundir información en esta materia. Nuestro trabajo en minería y glaciares es inédito y por esto consideramos que puede ayudar a informar a la CSJN en este importante caso. El inventario de glaciares que hemos realizado de las Sierras del Aconquija es ***el único inventario completo de glaciares*** *que se conoce públicamente*. Nuestra participación en carácter de *amicus curiae* facilitaría al tribunal el acceso a información técnica muy valiosa sobre los los recursos de hielo presentes en la zona, su fragilidad y su situación de absoluta vulnerabilidad frente a determinadas actividades antropogénicas. El presente *Amicus Curiae* aportará a la CSJN información sobre aspectos técnicos de manera accesible *para no-expertos* en glaciología o geocriología que le permitirá a V.E. entender los aspectos técnicos claves de la glaciología para poder luego evaluar las implicancias jurídicas del caso. Desde CEDHA hemos dedicado innumerables horas para hacer entendible al público en general, la compleja realidad de la glaciología y de los ambientes periglaciales. Hemos establecido una red de consulta con numerosos glaciólogos expertos nacionales e internacionales que nos asisten para evacuar preguntas, realizar estudios, y redactar nuestros informes. Ponemos este conocimiento y nuestro trabajo a disposición de la CSJN. Además consideramos que esta información le será útil a V.E. en otros casos relativos a la Ley de Glaciares, actualmente en consideración.

d) Relación con las Partes del Proceso: CEDHA no tiene relación alguna, ni formal, ni legal, ni institucional, ni programática, con ninguna de las partes del caso.

II. Sobre la Relevancia de los Glaciares como Recurso Hídrico

La ley 26.639 Régimen de Presupuestos Mínimos para la Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial (en adelante *La Ley de Glaciares*), sabiamente protege a los glaciares precisamente por su valor como *reserva hídrica*, para *consumo humano*, para la *agricultura*, y como *proveedores de agua para la recarga de cuencas hidrográficas*, para la protección de la *biodiversidad*, como fuente de *información* científica y como *atractivo turístico* (art.1). Analizaremos a continuación, dos de estas dimensiones, *el glaciar y el ambiente periglacial como "reserva hídrica" y como "recargador de cuencas hidrográficas"*.

El Glaciar como Reserva Hídrica

El Glaciar El Algarrobo en la Sierra del Aconquija. Fuente Google Earth
Véalo en: 27°18'53.29" S 66°11'00.39" W

Es lógico que grandes glaciares como el Perito Moreno (ver en: 50°28'46.32" S 73°04'12.64" W) en el sur patagónico, que tienen varios kilómetros de largo y de espesor, son reservas hídricas importantes. Es poco conocido, sin embargo, que *la mayoría* de los glaciares en el territorio argentino, son de tamaño muy inferior al Perito Moreno y sin embargo, contienen también importantes, inclusive, *colosales* cantidades de agua en reserva. El *Glaciar El Algarrobo*, un glaciar de escombros (un tipo de glaciar), ubicado en la Sierra del

Aconquija en Catamarca, ubicado a tan sólo 33 kms de la localidad de Andalgalá (ver foto—se puede ver en: 27°18'53.29" S 66°11'00.39" W), tiene más de ocho cuadras de largo y cinco de ancho, abarcando 400,000 mts2 y es más alto que un edificio de 10 pisos.

Si bien no sabemos su espesor exacto, pues nadie ha realizado estudios para determinarlo, si tuviera un espesor típico de glaciares de escombros (aprox. 30 a 40 metros), y suponiendo que contiene solamente el 50% de contenido líquido, contendría unos 2,825 millones de litros de agua. Para poner esto en términos de consumo humano, si tomamos la población de Andalgalá de 11,411 personas (INDEC 2011), y consideramos que cada persona necesita aproximadamente 200 litros de agua por día para consumo e higiene, este glaciar de escombros, relativamente pequeño en comparación con el Perito Moreno, podría proveer a los Andalgalenses agua durante casi 3 años y medio.

El Glaciar como Recargador de Cuenca Hídrica

Es importante entender que el agua de un glaciar no se provee de manera singular y por única vez. Los glaciares cumplen un rol a largo plazo con su ambiente. Como todo recurso natural, buscan equilibrio con su ecosistema. Su aporte hídrico se hace de manera constante y por largos períodos. Durante el invierno, el glaciar se nutre de nieve, *y crece* por la precipitación de nieve, lluvia y condensación sobre su superficie, y durante el verano y épocas secas, convierte su hielo en agua contribuyendo al aporte hídrico de las cuencas aguas abajo. Es un ciclo constante y fundamental para mantener a los ríos y a las cuencas con agua. Si no fuera por esta enorme masa de hielo que se conserva en forma de glaciar, la suba de temperatura en la primavera y verano derretirían rápidamente la nieve y el hielo y no habría agua por muchos meses hasta que empiece el ciclo de nuevo el próximo invierno. El glaciar es una magnifica adaptación de la Naturaleza para asegurar agua durante todo el año. Es por esto que la Ley de Glaciares protege al hielo glaciar y al ambiente periglacial, como *reguladores* de cuencas hídricas. En la zona del Aconquija esta función de los glaciares es fundamental para garantizar la presencia permanente de agua en las cuencas.

III. Sobre la Relevancia del Ambiente Periglacial como Recurso Hídrico

La Ley de Glaciares se aplica tanto a *glaciares* como al *ambiente periglacial*. El "Ambiente Periglacial", merece especial atención, por ser uno de los recursos hídricos *más* importantes de la Sierra del Aconquija y de la alta montaña. CEDHA ha elaborado un documento muy instructivo sobre el *Ambiente Periglacial en la República Argentina*. Su contenido está orientado a no-expertos, y es muy explicativo sobre este recurso importantísimo para nuestros ecosistemas de alta montaña. El mismo se encuentra accesible en: http://wp.cedha.net/?p=11391.

¿Qué es el Ambiente Periglacial?

El *ambiente periglacial* NO ES la zona de *entorno a un glaciar*. Inclusive, *puede haber ambiente periglacial sin glaciares*. El *ambiente periglacial* es suelo permanentemente congelado, es una zona donde la tierra y el ambiente están congelados. Esto implica que todo líquido o humedad que se encuentra en este ambiente también está congelado. En este sentido, *toda* la montaña, o *toda una sección de un cerro* puede estar totalmente congelado, y toda la ladera y el interior de la montaña (si tuviera agua), actúa como reserva hídrica y como *regulador* de cuencas. Esto es porque las zonas más bajas del ambiente periglacial se congelan en invierno y se derriten en verano cíclicamente. Es por esto que la Ley de Glaciares, además de proteger a glaciares protege al ambiente periglacial; ya que son importantísimas fuentes y reservas de agua, inclusive, *más* que los glaciares.

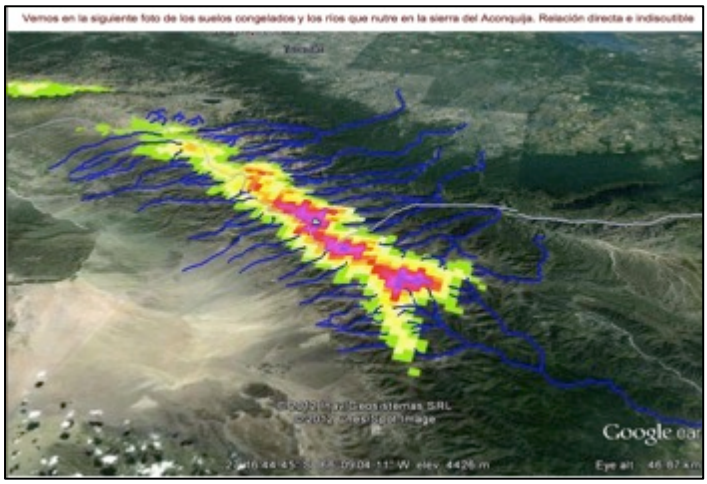
Hasta hace muy poco, era muy difícil relevar el ambiente periglacial. Es importante este dato, pues uno de los argumentos de los funcionarios públicos que escuchamos hoy, es que no pueden relevar al ambiente periglacial, como les manda la ley, porque es una tarea muy ardua que requiere mucho tiempo. ***Esto no es cierto.*** Si bien anteriormente, se requería una análisis técnico *in situ* muy detallado que solamente se podía hacer con visitas de científicos para medir la temperatura de los suelos y determinar si allí había o no suelos congelados permanentemente del ambiente periglacial, nuevas tecnologías desarrolladas en la

Universidad de Zurich, permiten generar una aproximación automatizada *muy precisa* sobre la probabilidad de presencia de suelos permanentemente congelados (llamado comúnmente permafrost).

Esto nos ofrece un mapeo muy preciso sobre donde encontraremos (con altísima probabilidad) ambiente periglacial. Es tan simple el uso de esta herramienta, que cualquiera puede encontrar ambiente periglacial simplemente con una conexión de Internet. La herramienta funciona en Google Earth, haciendo que cualquier lugar que se visita, el programa automáticamente determina si hay o no probabilidad de ambiente periglacial.

Para bajar el archivo de permafrost de la Universidad de Zúrich ir al siguiente link:
http://www.geo.uzh.ch/microsite/cryodata/pf_global/GlobalPermafrostZonationIndexMap.kmz
Para obtener más información sobre el trabajo de la Universidad de Zúrich ir a:
http://www.geo.uzh.ch/microsite/cryodata/pf_global/

La siguiente imagen generada con la herramienta de la Universidad de Zúrich, muestra a los suelos congelados en la Sierra del Aconquija. Nosotros hemos agregado los cursos de agua del Aconquija. Notoriamente, se ve que ***todos*** los ríos emanan de los suelos congelados, constatando y reconfirmando la importancia de los ambientes periglaciales para el aporte y recarga de cuencas hídricas. Las zonas rojas/púrpuras son las más frías, las zonas amarilla/naranjas tienen alta probabilidad de estar congeladas si se reúnen las condiciones necesarias, mientras que las zonas verdes requieren estudios más precisos. La Universidad de Zúrich las llama, “zonas de incertidumbre”.



El geólogo Juan Pablo Milana, uno de los glaciólogos argentinos más reconocidos del mundo, y más conocedor de glaciares de escombros, reflexiona sobre los ambientes periglaciales:

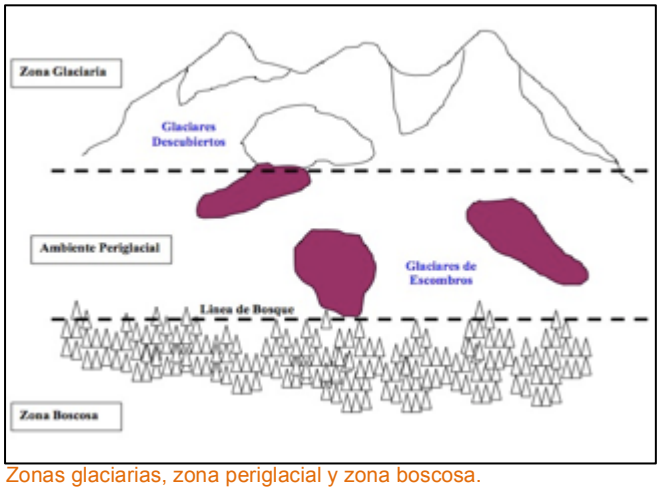
> “lo que nos interesa es conocer la funcionalidad de éstos como reservas y reguladores hídricos.” (Milana, Hielo y Desierto, p.122)

Otro geólogo de renombre y que más ha estudiado los ambientes periglaciales en Argentina, Dario Trombotto Liaudat indica (hablando de los glaciares de escombros, uno de los elementos claves del ambiente periglacial): (Trombotto 2000, p.46)

> “[los glaciares de escombros] son ciertamente las geoformas más significativas de los Andes. Durante décadas su enorme valor hidrológico para los Andes Centrales ha sido mencionado. …. La nieve que penetra la capa activa y el congelamiento la segunda crea un sistema de almacenamiento de agua en zonas de alta montaña. En el verano se descongela la capa activa y la descarga a los ríos incrementa. … Las zonas congeladas, con permafrost o hielo con cobertura detrítica en los Andes Centrales, así como en otras regiones criogénicas sudamericanas constituyen fuentes de agua más importantes que las zonas glaciales.”

El hielo del glaciar y del glaciar de escombros es agua en reserva, mientras que el derretimiento cíclico de su superficie, es lo que lo hace funcionar como regulador de cuencas. El experto en ambientes periglaciales Lothar Schrott calcula por ejemplo, que un solo glaciar de escombros, el “Dos Lenguas” en San Juan Argentina, un glaciar muy parecido a los del Aconquija, descarga unos 18,000 a 28,000 litros por hora (Schrott, 1994, citado en Trombotto 2000, p.47). Haría falta casi 80 glaciares de escombros con la misma contribución hídrica para abastecer el consumo de un proyecto minero de la envergadura del proyecto

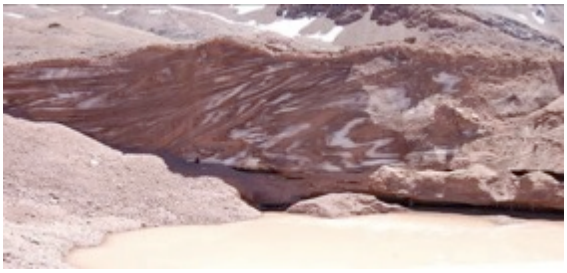
Agua Rica (que consume 390 l/s, o 1,404,000 litros por hora). Se puede ver el Dos Lenguas en: 30 14 51.83 S, 69 47 5.46 W. El ambiente periglacial generalmente se ubica en una franja definida por características geográficas y topográficas, y por temperatura, ubicada entre la zona glaciaria y el límite del bosque. (ver gráfico abajo). El fundador del IANIGLA, y experto en glaciología, Arturo Corte indicó en su investigación que es una franja de 1,600 metros de ancho, y que en los Andes Centrales va de los 3,200 metros a los 4,800 metros sobre el nivel del mar. Los bordes de esta franja se pueden entremezclar, pero esencialmente estos son los límites del ambiente periglacial. (Ver gráfico a continuación)



Zonas glaciarias, zona periglacial y zona boscosa.

A veces en lugares muy áridos y calurosos, en la alta montaña en provincias como San Juan, Jujuy, Salta, Catamarca, La Rioja, y Tucumán, no entendemos cómo los ríos tienen agua cuando la nieve se ha derretido, no vemos más hielo y tampoco llueve. Sin embargo los ríos pueden tener agua, en plena sequía. En esos lugares, donde hay altas montañas que superan los 3,000 - 4,000 metros de altura, es muy probable que la misma tierra conserve hielo por debajo de la superficie. El derretimiento paulatino de este hielo, sobre todo a las elevaciones más bajas de las franjas congeladas, cuando sube el calor en el verano, es justamente la fuente de aporte de agua a las cuencas que vemos en las latitudes más bajas. Allí seguramente hay por suerte, *ambiente periglacial*.

Suelo congelado con hielo. Fuente. JP Milana


Ambiente Periglacial con alto contenido de hielo. JP Milana

Ladera con "gelifluxión" *o movimiento* …. reconocida por pequeños surcos, indica probable presencia de suelos congelados. Fuente BGC/Casales p.55

Algunos otros conceptos para precisar el término.
Dario Trombotto Liaudat, agrega a la definición en la página del IANIGLA, que el ambiente periglacial además evidencia la "ocurrencia de permafrost en profundidad" … con "posible presencia de hielo subterráneo entrampado y preservado … por largo tiempo". También agrega que el mismo está marcado por un "dominio del proceso de congelamiento, con ciclos de congelamiento y descongelamiento" y con "presencia de solifluxión/gelifluxión en superficie". El permafrost es un recurso inestable, y puede estar aportando agua o no según las condiciones del momento. Trombotto nos aclara que los glaciares de escombros son elementos o crioformas del ambiente periglacial, los más importantes en los Andes. Dice:

> "[El glaciar de escombros] es una crioforma que presenta evidencias de movimiento pasado o presente. El glaciar de escombros es una mesoforma criogénica de permafrost de montaña, sobresaturada en hielo que, si es activa, se mueve pendiente abajo por gravedad, reptación y deformación del permafrost."

También aclara un punto muy importante en términos de valor hídrico de estas crioformas, esto es que la presencia de agua/humedad es clave para la formación de los glaciares de escombros. Dice:

> "Los glaciares de escombros no se forman donde no hay suficiente humedad como para formar hielo intersticial que permita la deformación y movimiento de la crioforma".

En otras palabras, *donde hay glaciares de escombros activos, como los que hay en la Sierra del Aconquija, hay humedad*. Este punto también en muy importante, pues hay algunos académicos que trabajan como consultores para las empresas mineras, que opinan que los glaciares de escombros no aportan agua. **Esto es simplemente falso.** En el siguiente video que captura varias horas de imagen de la zona del Aconquija, vemos como la nubosidad se forma sobre la montaña, instantáneamente, sin aporte de nubes de otras zonas. Esta es la humedad aportada por los glaciares y el ambiente periglacial de la zona. Se puede ver este fenómeno sobre el Aconquija por Internet en: http://www.youtube.com/watch?v=-iiSj5HiDYY (ver a partir del minuto 9:30; todo el video es sobre los glaciares del Aconquija).

IV. Los Glaciares vs. Los Glaciares de Escombros

Hemos ya mencionado varias veces a dos tipos de glaciares, utilizando por un lado el término "glaciares" simplemente, y por otro, glaciares de escombros". Cuando escuchamos hablar de glaciares en los medios, en discusiones académicas o respecto a la actividad

minera, es común escuchar varias formas de nombrar a los diversos tipos de glaciares. Es importante para esta discusión, aclarar las diferencias y su relación a la Ley de Glaciares, y reflexionar sobre el valor hídrico de ambos y cuales hay en la Sierra del Aconquija.

Los Glaciares

Un ”**glaciar**”, o también conocido como “**glaciar descubierto**” o “**glaciar blanco**” es un cuerpo de hielo a la vista. Es hielo perenne que permanece como tal al menos por dos años. El glaciar por lo general y por su propio peso, y porque donde está en contacto con el suelo se derrite (y lubrica el suelo), se desliza por la pendiente. Es decir, el glaciar *se mueve*. Hay algunos glaciares que no se mueven, porque están ubicados sobre terrenos planos, o sobre picos de montaña, o en un pozo o cráter. Estos también son glaciares.

El glaciar se nutre de nieve de manera cíclica a lo largo de su vida y puede persistir durante cientos o miles de años aportando y regulando agua al ecosistema. El glaciar se forma donde hay una acumulación importante de nieve. Puede ser porque está ubicado al fondo de una quebrada, o porque el viento tiende a llevar mucha nieve a ese lugar. La nieve caída, suelta y airosa, luego de unos días, se empieza a convertir en hielo compacto y duro. Cuando llega la primavera generalmente esta nieve y hielo formado por nieve estacional, se derrite por completo. Pero hay algunos lugares, porque están al resguardo del sol, o porque hace mucho frío, donde esta nieve sobrevive todo el año. Si sobrevivió dos veranos y permanece el hielo, la Ley de Glaciares lo define como *un glaciar*. No importa si es grande o pequeño. El hielo es una reserva hídrica y está protegido por la ley.

En lugares como Catamarca o La Rioja, hay picos nevados que permanecen nevados todo el año. Algunos lugareños se refieren a ellos coloquialmente como “nieves eternas”. En realidad, *no existe la nieve eterna*. A los pocos días, la nieve se convierte en hielo, y si ese hielo sobrevive dos veranos, es un glaciar y está protegido por la ley.

Las “Nieves Eternas” del Aconquija en realidad, si no se derriten son Glaciares. Fuente : Club Andino de Córdoba. Ver en: 27°15'30.26" S 66°07'43.48" W

En general, cuando uno piensa en glaciares se imagina un imponente glaciar como el Perito Moreno en latitudes cercanas a los polos. Pero en realidad la mayoría de los glaciares son más pequeños y prácticamente desconocidos. Los glaciares por lo general, están en lugares muy remotos, alejados de la población, en ambientes muy fríos y muy altos, donde la vida humana se hace prácticamente imposible. Es por esto que muchas veces las personas desconocen sus características y funciones. Hasta hace muy poco era el caso de los glaciares de escombros de las Sierras del Aconquija. Eran mayormente desconocidos. Ahora, gracias al debate generado por la Ley de Glaciares, se comienzan a conocer, el primer paso hacia su protección.

Los Glaciares de Escombros (o Glaciares de Roca)

Los ***glaciares de escombros***, o ***glaciares de rocas*** (dos términos intercambiables), son una mezcla de piedra y hielo. Son uno de los elementos que componen el *ambiente periglacial* y constituyen importantísimas reservas hídricas, contribuyen a la función de recarga hidrológica. La presencia de glaciares de escombros es un indicador de existencia de ambiente periglacial, y los glaciólogos ubican al ambiente periglacial por su presencia.

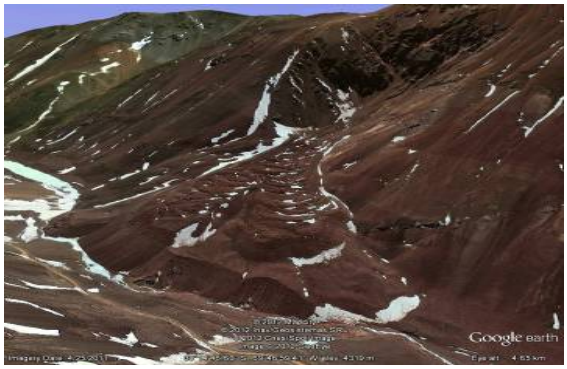
El aporte hídrico de los glaciares de escombros y de los ambientes periglaciales está ampliamente documentado por algunos de los mejores glaciólogos de nuestro continente. (Corte, Marangunic, Milana, etc.). En determinadas alturas, y lugares donde las características climáticas lo permiten, y por lo general por debajo de la línea de presencia de glaciares descubiertos/blancos, como en la Sierra del Aconquija, se pueden encontrar *glaciares de escombros*. Estos son glaciares que tienen un importante contenido de roca (o detrito). Los mismos pueden tener hasta un 80% de hielo, y 20% de piedra. Hay casos donde el contenido de hielo es menor. Para saber cuanto hielo contiene un glaciar de escombros es *absolutamente necesario* realizar estudios detallados *in situ*. Cuando los glaciares de escombros son activos (tienen movimiento) y podemos suponer que su contenido de hielo es mayor que cuando no hay movimiento (estos últimos son *glaciares de escombro inactivos*).

Los glaciares de escombros se forman por la continua introducción de nieve y humedad entre las piedras que se ubican sobre la ladera de la montaña. Debido a la temperatura muy baja esta humedad se congela. Cuando la mezcla de piedra y hielo se satura, y llega a un peso crítico, el hielo empieza a deslizarse por la superficie, y se empieza a formar un glaciar de escombros, que adquiere propiedades muy similares a los glaciares descubiertos. Generalmente por su protección de piedra, los glaciares de escombros pueden sobrevivir en latitudes más bajas que los glaciares blancos, en zonas más cálidas donde los glaciares descubiertos se derretirían. Con los glaciares de escombros, la Naturaleza se ingenió una manera de conservar más agua. La nieve que queda sobre su superficie, se derrite en verano y el glaciar de escombros queda cubierto totalmente por una capa de piedras, protegiéndolo del calor. La capa puede ser de unos pocos metros o hasta varios metros de espesor, lo cual deja al hielo totalmente cubierto e invisible a simple vista. De esta manera la Naturaleza protege a su reserva de hielo durante meses cálidos.

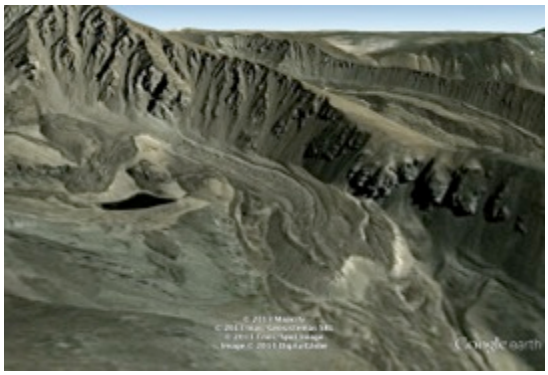
Glaciar de escombros tiene masiva cantidad de hielo en su interior. Óvalo muestra persona como referencia. Fuente: D.Trombotto.

Antes de la Ley de Glaciares, pocos conocían a estas reservas. No se sabía que debajo de la piedra yacían enormes bloques de hielo. Por muchos años, las topadoras que abrían caminos para la exploración minera, y también para los caminos viales, solían encontrarse sorpresivamente con hielo. O sucedía que abrían un camino (por un glaciar de escombros) y a los pocos meses se encontraban con piedras y hielo sobre el camino, porque el glaciar de escombros está en movimiento! En la foto arriba vemos un glaciar de escombros en el cual ha colapsado una parte del glaciar revelando su hielo interno. Hay una persona en el centro inferior de la imagen para tomar conciencia de lo grande que es. Para el conocedor de estos impresionantes cuerpos de hielo y piedra, los glaciares de escombros tienen características muy notables y típicas que a pesar de estar escondidos bajo la superficie, los hacen reconocibles por imágenes satelitales. Por lo general son lobulados (como lenguas), bajan por la ladera de las montañas como si fueran barros o lava, tienen frentes abruptas cortadas en un ángulo linear de unos 30 a 40 grados, y pueden evidenciar ondulaciones y depresiones. En la imagen a continuación (izquierda) vemos el

muy estudiado glaciar de escombros “Dos Lenguas” en la provincia de San Juan, ver en Google Earth en: 30 14 51.83 S, 69 47 5.46 W. A la derecha vemos un glaciar de escombros de similares características en el Aconquija. ver en: 27°19'36.16" S 66°09'46.88" W. En ambos casos se nota el flujo de hielo y detrito y vemos el frente angular cortado en 30-40 grados. En el caso del glaciar en Catamarca, vemos un pequeño lago en la base por el deshielo de este glaciar. Es una prueba de su aporte hídrico.



El muy estudiado glaciar de rocas Dos Lenguas.
ver por Google Earth en: 30 14 51.83 S, 69 47 5.46 W



Un glaciar similar en la Sierra del Aconquija
ver por Google Earth en: 27°19'36.16" S 66°09'46.88" W

V. Los Glaciares y el Ambiente Periglacial en La Sierra del Aconquija

Cuando empezamos a relevar los glaciares de escombros y el ambiente periglacial en la Sierra del Aconquija, ya sabíamos que allí había glaciares. Lo sabíamos porque ya existían estudios académicos sobre ellos. Sabíamos por lugareños que cuando se hicieron los trabajos de exploración de Filo Colorado (Xstrata Copper) y de Agua Rica (Yamana Gold), las topadoras habían encontrado mucho hielo bajo tierra, y por esto se les hacía difícil el trabajo. Para acceder a Filo Colordado, Xstrata Copper abrió un camino en el suelo congelado. En la preparación de nuestro informe sobre glaciares y ambiente periglacial en la zona del Aconquija (ver: http://wp.cedha.net/wp-content/uploads/2011/09/Informe-Glaciares-de-Aconquija-Impactos-de-Mineria-Agua-Rica-y-Xstrata-Final-feb-18-2011.pdf), encontramos numerosos estudios sobre glaciares de escombros en la zona del Aconquija, que remontan a los años 1920s, 1950s, 1970s y 1980s cuando reconocidos científicos como Czajka (en los años 1950s), Corte y Marangunic (1970s), visitaron la localidad para estudiar el fenómeno de formación de glaciares de escombros en la zona de los Nevados del Aconquija. Esta es una zona excelente para el estudio del ambiente periglacial, por su extensión, variedad y cantidad de ejemplares para estudiar. Más recientemente, Ahumada *et.al.* comprueban la existencia de un importante número de glaciares de escombros y ambientes periglacial con formas criogénicas que almacenan agua congelada. Ahumada ya había realizado y publicado en el 2002, un inventario parcial de los glaciares de la zona, pero las imágenes satelitales de aquél momento no permitían realizar un trabajo completo.

Las empresas mineras de la zona (incluyendo la Austríaca-Suiza Xstrata, que es una de las dueñas de Bajo la Alumbrera) conocían estos estudios, y se valieron de ellos para sus propias evaluaciones respecto a la disponibilidad de agua para sus proyectados emprendimientos. Fue precisamente por ello que en el año 1984, Fauqué mapeó geomorfológicamente la zona para evaluar el volumen de provisión de agua que podrían aportar los glaciares de roca y suelos congelados de ambientes periglacial del Aconquija al proyecto minero Bajo la Alumbrera a tan sólo 30km de Minera Agua Rica.[2] Fauqué y Azcurra describen la zona relativa a glaciares y ambientes periglacial (Fauqué y Azcurra, p. 2):

> “Allí son comunes tanto los procesos físico-geológicos vinculados al congelamiento y descongelamiento estacional (procesos-geocriogénicos), como los suelos congelados (permafrost). Se trata de un permafrost de montaña, que se puede clasificar como permafrost esporádico”. … “Encontramos glaciares de roca activos, inactivos, y relícticos o fósiles.”

[2] Ver: Fauqué y Azcurra, 2009. P. 1.

Con respecto a los glaciares de roca de la zona minera los autores dicen:
ver: http://wp.cedha.net/wp-content/uploads/2012/10/fauque-y-azcurra-periglaciales-aconquija.pdf

> "Los glaciares de roca activos de la zona de los Nevados del Aconquija son de tipo primario o criogénicos; se sitúan por lo general al pie de las laderas norte más escarpadas, que constituyen los bordes de los anfiteatros de los circos glaciarios o de abruptas laderas de los valles en artesa. Se han observado algunos glaciares inactivos del tipo lenguados, cuya longitudinal supera los 2km, tanto en la cuenca del río Peñas Negras (Nevado del Candado) como en la cuenca del río Cerrillos (Nevado de Cerrillos)." (Fauqué y Azcurra p.2)

Ahumada había encontrado más de 30 glaciares de escombros activos (Ahumada p. 169; ver: http://wp.cedha.net/wp-content/uploads/2012/09/ahumada-periglacial-environments-of-NW-Argentina.pdf) y unos 8 inactivos y 8 cabeceras de cuencas con glaciares de escombros activos desde los 4200m. También resalta en su trabajo que *no existían a la fecha (2002), estudios sobre las condiciones de dichos glaciares de roca*, y enfatiza la importancia de conducir estudios sobre el ambiente periglacial, para lograr modelos de desarrollo sustentable[3]. Este punto es de suma importancia cuando consideramos que ni el emprendimiento Minera Agua Rica ni el de Filo Colorado, han realizado estudio alguno reconociendo la existencia de estos glaciares de escombros o de ambientes periglacial en la zona, ni sobre el eventual impacto que sus operaciones podrían tener en ellos. Simplemente los ignoraron y peor, niegan su existencia.

Los documentos de impacto ambiental del proyecto Filo Colorado, hacen una muy breve mención respecto a la influencia glacial de la zona, pero no menciona cual será el impacto del proyecto en ella. En el caso de Minera Agua Rica, no hay menciones concretas sobre influencia glacial presente, a pesar de que Agua Rica es colindante a una zona netamente de ambiente periglacial.

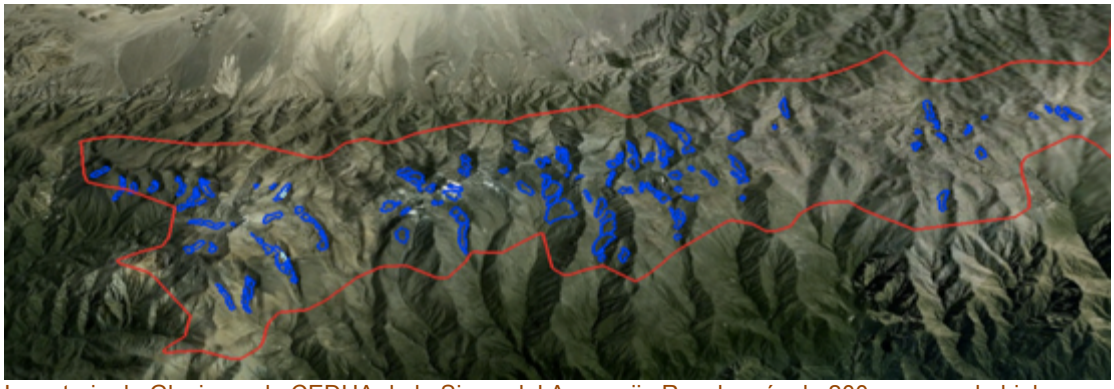
Ahumada *et.al,* en una publicación realizada recientemente, identifican la relación de los glaciares de escombros del Aconquija con sus respectivas cuencas hídricas, y revelan que los glaciares de escombros existentes actúan como cabeceras de cuenca. Estos sirven de cabecera de cuenca para los ríos Juramento y Salí Dulce, cuencas relacionadas según los autores con generación de energía hidroeléctrica, distribución de riego y agua potable (Ahumada *et.al.* p.1; ver: http://wp.cedha.net/wp-content/uploads/2012/10/ahumada-et.al_.-permafrost-andino-puna.pdf). El Anexo 11 del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Filo Colorado indica, "En las altas cumbres de las sierra existen nieves perpetuas concentradas en el Nevado de los Cerrillos (5550 msnm) y el Nevado de El Candado 5450 msnm). Los ríos permanentes de la falda occidental del Aconquija se alimentan del deshielo de estos altos nevados".[4] Estamos hablando aquí de lo que coloquialmente se llama, "las nieves eternas" que como hemos explicado anteriormente son glaciares! ¡Las "nieves perpetuas" no existen!

El Inventario de Glaciares del Aconquija Realizado por de CEDHA

Mediante Google Earth se observa claramente que hay muchos glaciares de escombro en el Aconquija. La siguiente imagen muestra los glaciares relevados por CEDHA. En territorio de Catamarca, en el Aconquija, mapeamos 115 cuerpos de hielo. En Tucumán, 103. Es decir, un total de 218 glaciares en la Sierra del Aconquija. Este número puede ser aún mayor, pues en muchos casos hemos identificado un solo glaciar cuando estos se podrían técnicamente subdividir en varios glaciares más pequeños. Se puede ver esta imagen por Google Earth en: 27°14'33.07" S 66°04'45.14" W. La línea roja que se ve en la imagen es la cota de 4,000 metros sobre el nivel del mar. El lector puede bajar los archivos KMZ para cargar los mismos polígonos y verlos como en la imagen).

Bajar inventario glaciares de Catamarca: http://wp.cedha.net/wp-content/uploads/2012/04/Glaciares-Catamarca.zip
Bajar inventario glaciares de Tucumán: http://wp.cedha.net/wp-content/uploads/2012/04/Glaciares-Tucuman.zip

[3] Ahumada ibid, p. 170
[4] Ver Anexo 11, Estudio de Impacto Arqueológico Fase de Exploración: Construcción del Camino de Acceso Proyecto Minero Filo Colorado. Hecho por Consultora Arqueológica Lic. I. Carina Jofré. Para MIM Argentina Exploraciones (Xstrata Copper Arg.) Mayo 2005. P. 5.

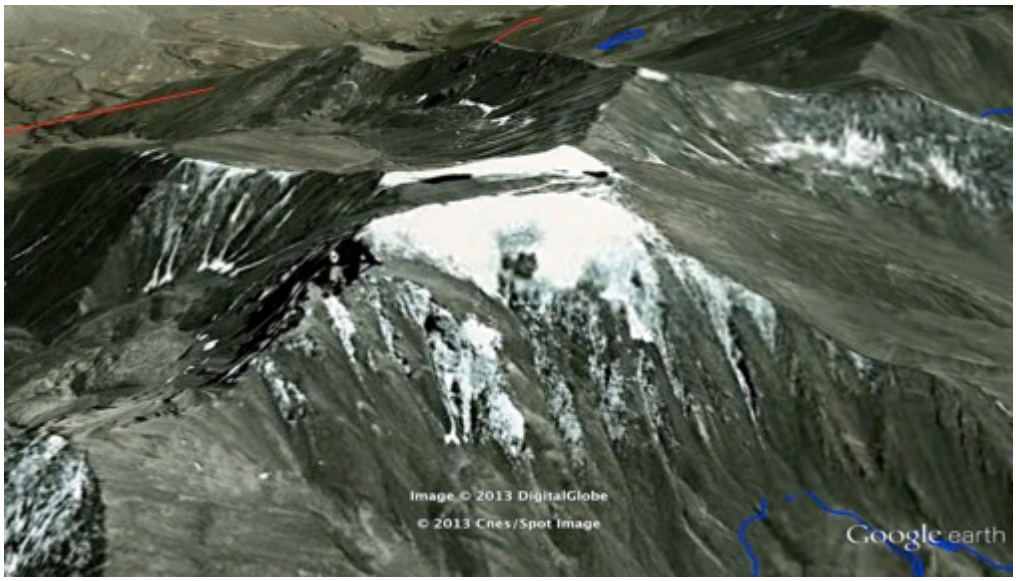


Inventario de Glaciares de CEDHA de la Sierra del Aconquija Revela más de 200 cuerpos de hielo.

Veamos algunos ejemplo de estos glaciares de más cerca.

Glaciares de escombros en el Aconquija
ver: 27°18'24.47" S 66°10'20.81" W
2,200 metros de largo y 60+ de espesor

Glaciares de escombros en el Aconquija
ver: 27°20'47.28" S 66°09'37.96" W
1,200 metros de largo y 50+ metros de espesor



Glaciares descubiertos en la cumbre del Aconquija; Ver en: 27°15'25.12" S 66°08'02.88" W
800 metros X 350 metros.

VI. Los Riesgos y el Impacto de la Minería en Glaciares y Ambiente Periglacial

A diferencia de lo que sostienen algunas autoridades provincia y nacionales, la minería ***SI*** impacta en glaciares, en glaciares de escombros y en ambiente periglacial y hay extensas pruebas visibles incluso por Google Earth de este impacto. ***También es importante aclarar que la etapa exploratoria minera, puede ser más perjudicial que la etapa extractiva para los glaciares descubiertos y para glaciares de escombros.*** A raíz de la ignorancia y/o el descuido por glaciares blancos, glaciares de escombros, y/o suelos congelados (permafrost), las operaciones mineras operando en la alta montaña de los Andes, han causado *y siguen causando* enormes impactos en glaciares, glaciares de escombro y ambientes periglacial. Generalmente, este impacto ocurre porque no se han mapeado debidamente a estos cuerpos de hielo y por lo tanto no se los tiene en cuenta como recurso natural vulnerable. Tampoco se han hecho los estudios pertinentes que hoy pide la ley.

Las imágenes satelitales publicadas en este informe son algunas de las muchas imágenes que revelan dicho impacto. Desde CEDHA publicamos varios informes mostrando extensivos impactos mineros en zona de glaciares a lo largo de los Andes, y también en ambiente periglacial. Los impactos de la minería en el ambiente periglacial se producen por muchas razones que tienen que ver con etapas de la actividad *exploratoria y extractiva*, incluyendo:[5]

- Modificaciones a las laderas montañosas, cuya naturaleza y forma conducen a la acumulación de nieve y hielo, al transporte y acumulación de fragmentos de piedra, y a la existencia de las condiciones térmicas del permafrost, que ha su vez permite la formación de permafrost rico en hielo, y eventualmente a la formación de glaciares de escombros;
- Impactos en el avance natural y delicado de las mezclas de hielo y piedra, lo que puede derivar en el colapso de las estructuras y finalmente en la destrucción del glaciar de escombro;
- Explosiones que pueden alterar y colapsar las estructuras de hielo o destruir los valles glaciares, necesarios para su formación y evolución;
- Introducción de caminos sobre, adyacentes a, o próximos a glaciares, que puede eventualmente llevar a modificaciones en el flujo del agua y nieve que nutre al glaciar y al ambiente periglacial, posiblemente reduciendo o inhibiendo temporariamente el almacenamiento de agua, y modificando el flujo y temperatura superficial, lo que podría cambiar la temperatura del glaciar alterando su estructura interna;
- Depósitos de residuos, piedras de descarte, y otros sólidos sobre la superficie del glaciar, lo que podría llevar al aceleramiento del flujo del glaciar de escombro y su eventual colapso;
- La contaminación de la superficie del glaciar de escombros, llevando a cambios de color y cobertura material, con subsecuentes cambios en la temperatura de absorción de calor, lo que podría llevar a su vez, a deshielo acelerado y colapso y su respectivo impacto en ambientes periglaciales;
- La contaminación de los depósitos sobre la superficie de glaciares de escombro, que lleva al drenaje químico y de metales pesados (drenaje de ácido de piedra, ARD), al hielo y al agua del glaciar de escombros, y posiblemente la degradación del permafrost relacionado al calor creado por estos proceses técnicos y geoquímicos.

Topadoras abren caminos sin consideración por el hielo

En la imagen a la izquierda vemos un tractor con pala avanzando en la apertura de un camino exploratorio minero por una ladera de una montaña que podría ser zona de ambiente periglacial. Si el conductor de este tractor no está advertido que puede estar sobre suelos congelados, o que

próximamente en su trayectoria podría haber hielo, no detendrá su andar y podría perturbar y destruir ambiente periglacial. De hecho es común que esto suceda en zonas de exploración minera donde hay ambiente periglacial. En el pasado, las empresas mineras operando en el país no tenían ningún resguardo por el hielo que podía interponerse con su actividad, al contrario, el hielo representaba un impedimento, complicando sus operaciones e incrementando costos por rotura de maquinaria cuando intentaban perforarlo.

Vemos en la próxima imagen, un glaciar descubierto totalmente tapado por detrito proveniente de polvo en suspensión en las obras preparatorias de Pascua Lama de Barrick Gold en la provincia de San Juan y en territorio Chileno. Se trata del controvertido glaciar Toro 1, que Barrick Gold propuso destruir con dinamita y topadoras. En el caso de la zona del Aconquija, hay glaciares descubiertos en las cimas de la montaña, pero no sabemos si los vientos de la zona los podrían impactar, sencillamente porque no se han realizado los estudios de impacto.

Contaminación atmosférica en glaciares por suspensión de polvo en Pascua Lama de Barrick Gold. Fuente Anónima

VII. La Actividad Minera de Yamana Gold y de Filo Colorado en Zonas de Glaciares y Ambiente Periglacial de la Sierra del Aconquija

Hay al menos dos proyectos mineros ubicados en la región Suroeste en las Sierras del Aconquija, donde hay glaciares y ambiente periglacial. Se trata de los proyectos Filo Colorado de la empresa Xstrata Copper, y Agua Rica, (anteriormente de Yamana Gold, pero recientemente adquirida por Xstrata Copper). A pesar de que ambas empresas han negado la presencia de glaciares en las Sierras del Aconquija, en los estudios de impacto ambiental hacen referencia a zonas glaciarias y a suelos congelados, es decir, *a ambiente periglacial*. Ninguna de ellas ha realizado un estudio de impacto en glaciares, ni nos consta que el gobierno de Catamarca haya solicitado que lo hagan. Sabemos que un grupo de pobladores ha iniciado una acción legal de medida autosatisfactiva con la finalidad de que el Juez de Minas Dr. Guillermo Cerda, dicte una resolución por cual se protejan los glaciares y ambiente periglaciar, hasta tanto se realice el inventario que determina la ley de Glaciares.[6] Tampoco existe como pide la Ley de Glaciares, un inventario prioritario de glaciares en la zona.

a) Agua Rica

En el Volumen 1 del Estudio de Impacto Ambiental de Agua Rica, página 372 se cita:

> *12.2.2.4 Geología/Geomorfología Superficial*

[6] Juzgado Electoral y de Minas Exp. Nº 132/12, caratulado ”Locchiatto Elena, Villagra Miriam y Oros s/Suspensión de Actividad Minera en Nevados del Aconquija”

> *"El terreno montañoso que rodea al área de la mina muestra evidencias de glaciación. Esto incluye depósitos sedimentarios provenientes de morrenas en el Puesto Candado y estructuras características de glaciación, tales como los circos glaciales y morrenas en algunas cimas y crestas."*

Curiosamente en el anexo Volumen III, en la página 862, la sección del EIA preparado por la Empresa Hatch Ltd, en su Estudio de Factibilidad de Agua Rica, se contradice al comentario anterior y expresamente niega la existencia de glaciares o campos de hielo:

> *"No se han observado glaciares en la Sierra Aconquija, lo cual indica una precipitación insuficiente y una radiación extrema que previenen la formación de campos de hielo"*

Son escasísimas las referencias en más de 10,500 páginas de estudios de impacto, a *glaciación* en la zona del proyecto. En ninguna de ellas se profundiza o se aborda eventuales consideraciones o impactos sobre glaciares de escombros o ambientes periglacial.

b) Filo Colorado

En el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Filo Colorado, de Xstrata Copper, se hace referencia en la página 13 a evidencias de glaciación:

> "El relieve de las altas cumbres ha sido labrado por acción glacial. Pueden observarse sendos circos glaciales en las nacientes del Arroyo Nevado y de la Quebrada de los Cañones, ambos afluentes de la cabecera del Río Candado".[7]

Luego encontramos una referencia contundente respecto a la erosión que implica la presencia de glaciares en la zona. Esta constatación debería haber resultado en una debida diligencia de la empresa de profundizar su estudio sobre la temática (p.14):

> "Erosión: la actividad erosiva es moderada a pobre, los principales agentes de erosión y transporte es el eólico y glaciar. La aridez del clima limita la importancia del proceso fluvial."

En la página 44 del EIA, en la descripción de la vegetación de la zona del proyecto, se hace mención al aspecto glacial de la zona, sin constatar la presencia de los mismos:

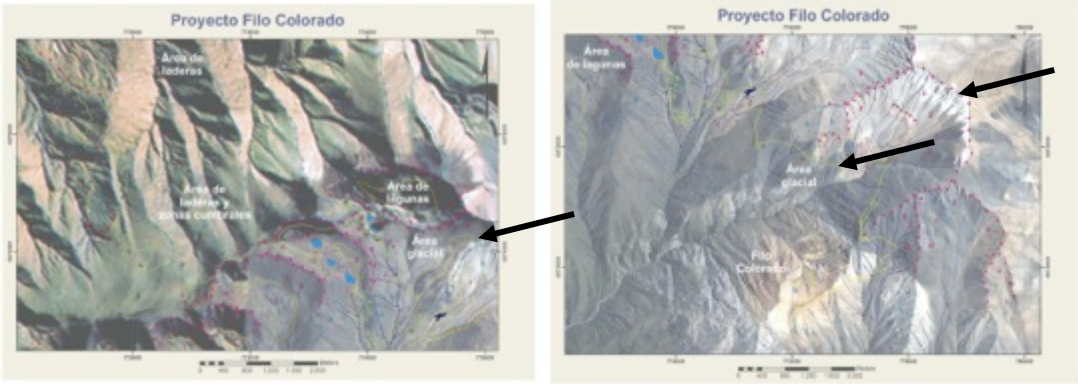
> "La parte alta de la cuenca [del Río Candado], por encima de los 4000 m, tiene una presencia casi continua de nieve durante la mayor parte del año y un relieve netamente glacial"

En la página 56 del EIA sobre la construcción del camino de acceso, vemos otra referencia que establece la existencia de glaciares en la zona de trabajo para el camino proyectado,

> "El camino proyectado se inicia en un deposito aluvial grueso … Luego de recorrer unos 650 metros más se alcanza a un área de influencia glacial, casi justo en la divisoria con la subcuenca perteneciente a la Quebrada de las Trincheras, … La extensión del ámbito glacial es de apenas uno 300 a 400 metros."

En el Anexo 9 del EIA de Filo Colorado, Planilla de Riesgos y geomorfología, con Mapa Geomorfológico, de Riesgo Geológico encontramos varias imágenes que dan testimonio que la empresa sabía de la existencia de zonas con glaciares en el área de obras de Filo Colorado. En la primera de estas imágenes, hay una referencia a: *Area Glacial, en la segunda vemos la referencia al movimiento de los suelos congelados del ambiente periglacial.*

[7] Informe de Impacto Ambiental: Etapa de Exploración Proyecto Filo Colorado. Por: MIM Argentina Exploraciones, SA. Grupo Xstrata Copper Americas. Autor: Geólogo Gerardo F. Castelluccio. Junio 2005. P. 13



Imágenes del EIA de Filo Colorado admiten la presencia de glaciares (letra blanca es de la empresa).

En la leyenda de esta imagen vemos claramente identificado, los circos glaciares, lagunas glaciales, fondos glaciales, conos glacis, paleos conos, depósitos de morenas, depósitos de detrito rocosos, y flujos superficiales activos (lo que indicaría glaciares activos en movimientos). Pero a pesar de estos explícitos reconocimientos de la presencia de glaciación en la zona del proyecto, Xstrata no cumple con su debida diligencia de estudiar el eventual impacto de sus actividades en ellos. Tampoco informa al Estado sobre su presencia. A su vez, el Estado catamarqueño no exige a las empresas brindar información al respecto.

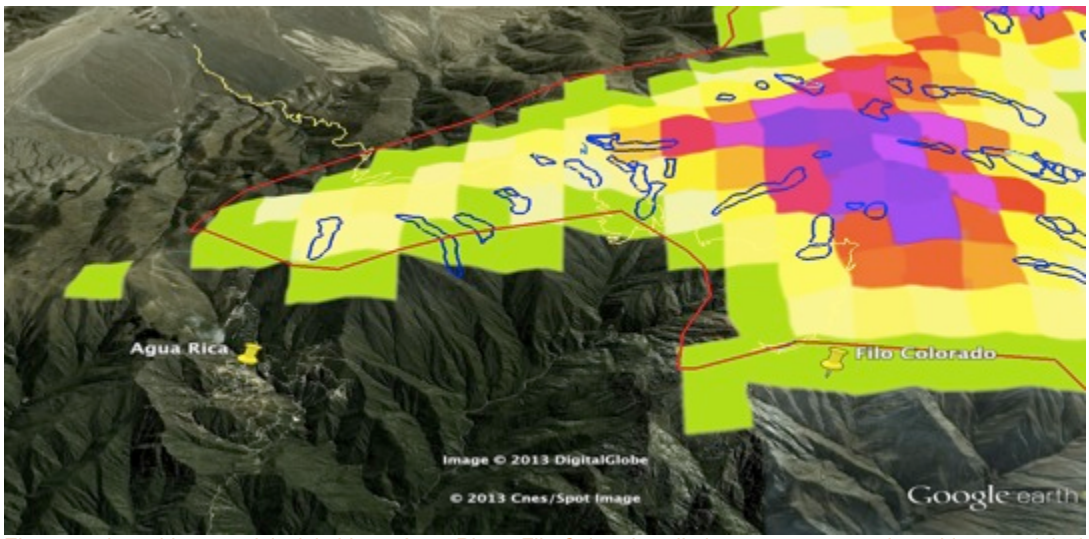
IIX. La Evidencia de Impacto Minero en Glaciares y Ambiente Periglacial en la Sierra del Aconquija en los Proyectos de Agua Rica y Filo Colorado

Hay extensivas evidencias de impactos de la actividad minera a glaciares de escombros y a ambiente periglacial en la zona de los proyectos de Agua Rica y Filo Colorado. En algunos casos los impactos se ven por imágenes satelitales, en otros, al no contar con los estudios de impacto en glaciares no sabemos a ciencia cierta cual es la magnitud de este impacto. En la siguiente imagen podemos apreciar a los glaciares de escombros en la zona de los dos proyectos mineros Agua Rica y Filo Colorado. Los proyectos están a tan sólo 5 ó 6 km de distancia entre ellos. Vemos en la imagen que Agua Rica está ubicada adyacente a la zona de glaciares, apenas por debajo de la cota de 4,000 metros de altura, donde se ubican la mayoría de los glaciares de escombro. Las obras de acceso a Filo Colorado están totalmente por encima de esta cota, y lo que se aprecia con mucha precisión, es que el camino de acceso a Filo Colorado introducido por la empresa atraviesa a glaciares de escombros. En la imagen, el camino construido por Xstrata Copper está trazado en amarillo.

Se ven glaciares atravesados por camino (línea amarilla) construido por Xstrata Copper en Filo Colorado

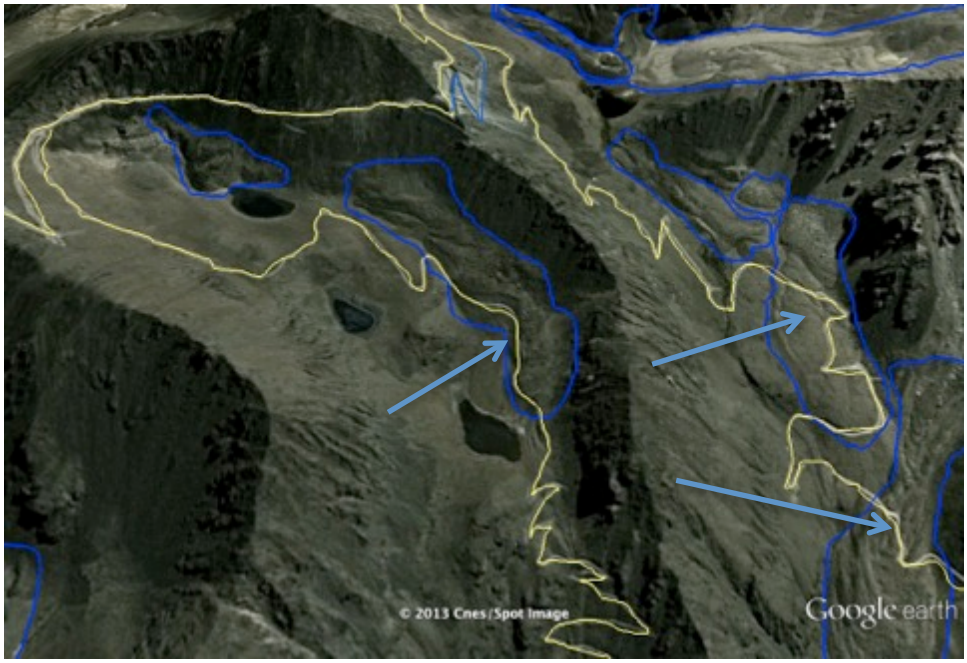
Lo que también nos preocupa es cuando realizamos este mapeo superponiendo el mapeo de suelos congelados (permafrost) del ambiente periglacial que nos brinda la herramienta de la Universidad de Zúrich. Allí vemos la enorme coincidencia de esta zona de actividad minera con el ambiente periglacial. Actividades de ambos proyectos, tanto Filo Colorado como Agua

Rica están en zonas (o colindantes a zonas) congeladas permanentemente. No sabemos cual es la magnitud del impacto de la actividad minera porque no se han realizado los estudios correspondientes en flagrante violación a la Ley de Glaciares.



El mapeo de ambiente periglacial ubica a Agua Rica y Filo Colorado colindante a, o en zona de ambiente periglacial.

Podemos ver varios sitios donde actividades mineras (principalmente caminos mineros para acceder a la zona de proyecto) atraviesan, perforan, cortan, e impactan glaciares de escombros y ambiente periglacial en el Aconquija. No sabemos si estos impactos fueron realizados por obras en Filo Colorado o si algunas son de Agua Rica—aunque ahora pertenecen ambos proyectos a la misma empresa, Xstrata Copper. Aquí algunos ejemplos que el lector podrá visitar utilizando Google Earth: 27°19'52.00" S 66°14'06.34" W



Caminos introducidos por la minera Xstrata Copper seccionan glaciares de escombros.

En la anterior imagen vemos múltiples glaciares de escombros (polígonos azules) y vemos sorprendentemente como el camino minero (traza amarilla) introducido por Xstrata Copper penetra, corta y secciona a estos glaciares! Curiosamente la empresa negó rotundamente la presencia de glaciares en la zona. Pero cuando consultamos su *Informe de Impacto Ambiental* para la etapa de exploración, irónicamente en la misma cubierta del informe, publican una foto de este *mismo* lugar y muestran la prueba que el camino ha impactado en

estos glaciares de escombros (están tapados con detrito). La siguiente foto es la de la cubierta del informe de Xstrata Copper: (flecha indica intromisión del camino en glaciar).

Foto de la cubierta del estudio publicado por Xstrata Copper muestra como camino invade a glaciar
La flecha indica donde el camino entra al glaciar de escombros (que se denota por detrito oscuro)

En la próxima imagen vemos la proximidad entre el proyecto de Agua Rica y al menos tres glaciares de escombros (sería ambiente periglacial). Los tres están entre 1,000 y 2,000 metros de las zona *central* de trabajo de Yamana Gold (ahora Xstrata Copper). Es imposible saber por esta imagen si las intensas actividades de exploración minera han dañado a los glaciares de escombros, o al ambiente periglacial. Para ello es necesario realizar detallados estudios al respecto. Estos estudios no existen aunque la Ley de Glaciares los exige.

Se nota la cercanía de las obras de Agua Rica (Xstrata Copper) a glaciares de escombros y ambiente periglacial. .

IX. Obtención de Imágenes Satelitales para Realizar Análisis de la Zona

CEDHA trabaja con imágenes satelitales públicamente disponibles en programas como Google Earth. Sin embargo otras fuentes pueden brindar imágenes más recientes y con mayor detalle. Mediante un convenio con la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) podríamos conseguir imágenes satelitales recientes de la situación actual en la zona. Las imágenes con las que hemos trabajado son del 2005 (son las que ofrece Google Earth). Para ello, a fines del 2011 solicitamos un convenio con la CONAE. Luego de aproximadamente seis meses sin novedades por parte de la CONAE finalmente nos informaron que por nueva orden, los convenios deben ser aprobados por la Secretaria de Ambiente de la Nación. CEDHA solicitó entonces esta vez a la SAyDS a mediados de agosto del 2012 autorización para realizar el convenio con la CONAE. Luego de más de 7 meses de

espera, recibimos el 8 de marzo del 2013, una escueta carta de la SAyDS indicando el rechazo al convenio solicitado para acceder a imágenes satelitales. Cabe mencionar que el IANIGLA no está haciendo los *inventarios prioritarios* ni la SAyDS exige que se hagan. Tampoco exige la realización de los estudios de impacto en zonas mineras, incumpliendo su debida diligencia respecto a la presencia de glaciares en provincias tales como San Juan, La Rioja, Jujuy, y Mendoza, donde hay claras evidencias de actividad minera y otras actividades industriales, en zona de glaciares y ambiente periglacial.

X. Comunicaciones entre CEDHA, Yamana Gold y Xstrata Copper sobre los Riesgos en Glaciares y Ambiente Periglacial de Agua Rica y Filo Colorado

Comunicaciones con Yamana Gold

CEDHA se comunicó con Yamana Gold a principios del 2011 para pedir información sobre los eventuales estudios que suponíamos que habían hecho sobre los glaciares y el ambiente periglacial en la zona del proyecto. La empresa respondió (en inglés, la traducción es nuestra):

> "El Proyecto Agua Rica no cuenta con hielos perennes expuestos como glaciares, glaciares de roca, o detrito de glaciares, y por este motivo, en relación al ambiente periglacial, no existirían en el sentido expresado por la ley, cuerpos que regulan los reservorios de agua, en los entornos a glaciares. … Esto significa que no hay glaciares en el sentido estricto, ni tampoco zonas de ambiente periglacial. La acumulación [de nieve] que se puede registrar en la zona del proyecto sólo proviene de nieve en el invierno y no llega a acumularse al espesor y compresión para generar hielo permanente y glaciares. … en este sentido, no hay mención en el EIA respecto a la protección de glaciares."

En Marzo del 2011, luego de la publicación de nuestro informe desmintiendo a estas afirmaciones, solicitamos una reunión con Yamana Gold. Fuimos recibidos por su representante de Relaciones Institucionales Roberto Vallejo, y por una geóloga de nombre Ahumada[8]. Al presentarle nuestro trabajo de análisis con el inventario de glaciares de la Sierra del Aconquija, la geóloga Ahumada procedió a los gritos a insultarnos indicando que no respondería a nuestro informe ni a nuestras inquietudes. Sorprendidos por esta agresión, nos dirigimos al Director de la Empresa (en Brasil) sobre estos acontecimientos y a los pocos días recibimos una disculpa formal de la Sra. Ahumada. La empresa sin embargo nunca respondió ni opinó públicamente sobre nuestro informe, sobre nuestro análisis ni sobre el inventario que realizamos. Toda la comunicación con Yamana Gold está documentada y disponible para la Corte si desea consultarla.

En particular solicitamos a Yamana Gold:

- Información sobre actividades y lugares de actividades en la exploratoria de Agua Rica;
- Información relativa al uso, modificación o introducción de caminos para acceder al lugar del proyecto o cualquier lugar relacionado con la exploración;
- Saber qué relación tiene (si la tiene) el proyecto Agua Rica con el camino introducido por Xstrata Copper en Filo Colorado.
- Dónde fueron hechas las perforaciones durante la fase de exploración.
- Información sobre depósitos, campamentos etc. construidos por la empresa en zona;
- Si ha considerado información respecto a impactos a glaciares o relevante a glaciares que fuera tomada en cuenta para el proyecto Mina la Alumbrera;

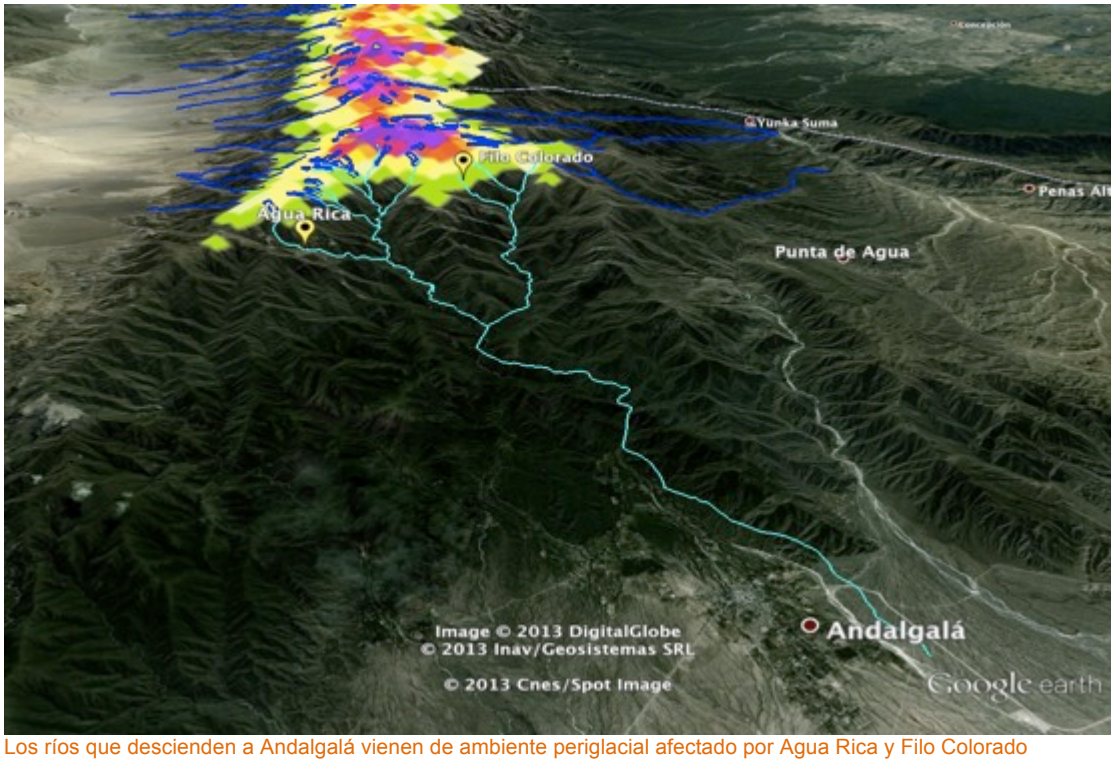
Comunicaciones con Xstrata Copper

De igual manera contactamos a Xstrata Copper por el visible impacto en glaciares, y recibimos una respuesta similar a la de Agua Rica, indicándonos que *no hay glaciares en la zona del proyecto*. Sin embargo, pudimos recopilar imágenes sorprendentes publicadas en los EIAs de Filo Colorado, que sorpresiva e irónicamente muestran glaciares de escombros y muestran cómo el camino de acceso construido por la empresa, atraviesa un de ellos. CEDHA presentó consecuentemente una denuncia internacional en Australia ante el gobierno australiano por incumplimiento de las Directrices de la OCDE para Empresas Multinacionales, basado en la violación por Xstrata Copper de la Ley de Glaciares y los proyectos de Filo Colorado y El Pachón, en la Provincia de San Juan. Esta denuncia fue admitida y está actualmente en mediación. Lamentablemente, las acciones judiciales realizadas por Xstrata Copper en la justicia federal, solicitando la no aplicación de la Ley de Glaciares para el proyecto El Pachón en San Juan, ha frenado la voluntad de la empresa de participar en este proceso.

[8] Esta persona NO es la doctora ahumada mencionada anteriormente que realizó los estudios referidos, simplemente una coincidencia de apellido.

XI. La Ley de Glaciares y la Situación en Catamarca

La evidencia disponible en sitios públicos, sobre el impacto de la actividad minera de Catamarca en glaciares, en glaciares de escombros y en ambiente periglacial es contundente y genera muchísima preocupación. En la próxima imagen vemos el porqué de esta preocupación. Agua Rica y Filo Colorado están en zona congelada y los ríos que bajan de esta zona van directamente a Andalgalá, y atraviesan en su curso por zonas de producción agrícola local. Es por esto que la aplicación de los *principios de precaución y de prevención,* establecidos en la Ley General del Ambiente, es fundamental en esta etapa. La realización de los inventarios de glaciares estipulados en la Ley de Glaciares resulta una herramienta crítica para aplicación de los principios mencionados. Es por esto que se le solicita a S.S que tome intervención en *prevenir* y *evitar* impactos ordenando realizar los estudios pertinentes sobre la actividad megaminera, tal como lo estipula la Ley de Glaciares. Los proyectos de Agua Rica y de Filo Colorado aun no están en etapas de explotación, no obstante ello el yacimiento Agua Rica cuenta con la DIA, por lo cual los estudios de impacto en ambientes periglaciales como los que hay en esta región de Catamarca y Tucumán son imprescindibles para evitar daños irreversibles antes de proseguir.



Los ríos que descienden a Andalgalá vienen de ambiente periglacial afectado por Agua Rica y Filo Colorado

Se evidencian obvias instancias de incumplimiento por las autoridades locales y por las empresas mineras operando en el territorio catamarqueño, ya que al momento de dictarse la Declaración de Impacto Ambiental del yacimiento megaminero Agua Rica no se tuvo en cuenta lo dispuesto en los art. 253 al 257 del Código de Minería de la Nación, como tampoco lo dispuesto en la Ley General del Ambiente en su art. 12, ni con la Ley de Glaciares, particularmente sus arts. 6 y 15.

La preocupación es aún mayor cuando observamos que el gobierno de Catamarca, NO ha proporcionado ninguna información sobre la presencia de glaciares, glaciares de escombros o ambiente periglacial en la zona de los proyectos, ni sobre el impacto de la actividad minera sobre estos recursos, en clara violación a la ley. A su vez, ni Yamana Gold ni Xstrata Copper reconoce la existencia de glaciares en el área donde se encuentran los mencionados yacimientos megamineros y más grave aún el Estado provincial niega incluso la presencia de glaciares o ambiente periglacial en la zona.

La evidencia es contundente con respecto a la existencia de glaciares y ambiente periglacial en la zona y sobre el impacto minero en ellos, pero desconocemos cuanto ha sido el impacto y cual será el futuro impacto, simplemente porque no se han hecho los estudios correspondientes como pide la ley.

La Ley de Glaciares es clara. Su Artículo 15 establece que dentro de los 180 días de promulgada la ley, deben hacerse inventarios prioritarios y estudios (auditoría ambiental) sobre zonas donde hay glaciares y ambiente periglacial y actividad que pudiera “afectar su condición natural o las funciones”. La provincia no ha informado al IANIGLA donde hay actividad minera, por lo cual el IANIGLA no ha hecho aún (más de 2 años después) los inventarios prioritarios y las empresas tampoco informan ningún tipo

de estudio en curso. Ni siquiera han comentado los informes que hemos publicado revelando la presencia de glaciares en la zona de los proyectos. La Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación tampoco está cumpliendo con su deber de hacer cumplir la Ley de Glaciares y no permite que organizaciones como la nuestra obtenga información pública al respecto, como imágenes satelitales actualizadas para poder monitorear, evaluar y acompañar a la implementación de la ley.

Por tal razón, discutiéndose en la presente causa la legalidad de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto Agua Rica, consideramos crucial se amerite que el proyecto Agua Rica no ha cumplido en debida forma con la elaboración de la Auditoría Ambiental exigida por el art. 15 de la Ley de Glaciares, y que su incumplimiento puede causar daño ambiental irreversible, violándose asimismo el principio precautorio establecido en la ley general de ambiente. De la misma manera, el proyecto Filo Colorado, de la misma empresa, Xstrata Copper, tampoco ha cumplimentado su deber de someterse a una Auditoría Ambiental, en flagrante violación a la Ley de Glaciares.

XII. Recomendaciones

Por la evidencia expuesta en este documento y como Amigos de la Corte (*Amicus Curiae*), entendemos que la realidad de los hechos en este caso es contundente con respecto a que la actividad minera en la zona de las Sierras del Aconquija, realizadas en los últimos años por Yamana Gold y Xstrata Copper en los proyectos Agua Rica y Filo Colorado, han impactado en glaciares de escombros y en ambiente periglacial. Podría haber también impacto en glaciares descubiertos si los patrones de viento llevan polvo de la actividad minera en la zona, a estas superficies de hielo. No lo sabemos porque no se han realizado los estudios que manda la ley.

Ni las empresas, ni el Estado provincial, ni el Estado Nacional, han tomado medidas para abordar su responsabilidad en proteger, evitar, y reparar daños ocasionados o minimizar riesgos en estos importantísimos recursos hídricos y reguladores de cuencas. La Ley de Glaciares es muy clara, se deben hacer los estudios pertinentes y los inventarios prioritarios de glaciares y ambiente periglacial para determinar los riesgos y los impactos tanto para actividades mineras presentes y futuras, como para actividades pasadas.

Nuestra principal recomendación y sugerencia a la Corte es simplemente que haga cumplir la Ley de Glaciares y con ello evite la consumación de daño irreversible, lo que entendemos implicaría:

- Suspender de manera inmediata los proyectos Agua Rica y Filo Colorado hasta tener la absoluta certeza de su compatibilidad con la Ley de Glaciares, lo cual hoy es incierto;
- Cesar toda actividad minera o de trazado de caminos en los proyectos de Agua Rica y Filo Colorado, hasta tanto se completen los estudios necesarios para asegurar que no impactan en glaciares de roca, en ambientes periglaciales o en glaciares descubiertos;
- Exigir al IANIGLA, al CONICET, a la SAyDS y a la provincia de Catamarca que realicen inmediatamente los inventarios de glaciares y de ambiente periglacial en las Sierras del Aconquija por ser estas zonas prioritarias con clara actividad minera en curso, y las Auditorías Ambientales exigidas por el art. 15 de la Ley Nacional de Glaciares;
- Resuelva la indemnización correspondiente por los daños ya ocasionados y su remediación en casos de ser reversibles;
- Reconozca el daño ya ocasionando sobre los recursos de glaciares y ambiente periglacial que se evidencian en las imágenes satelitales;
- Adopte las medidas necesarias para garantizar que no haya ningún impacto adicional a estos recursos de hielo.

XIII. Petitorio

Por todo lo expuesto, y esperando que nuestro aporte pueda contribuir a una justa resolución del caso a V.S. solicitamos: 1) Se tenga al Centro de Derechos Humanos y Ambiente (CEDHA) como presentado en carácter de *Amicus Curiae* en esta causa; 2) Se tengan en cuenta los fundamentos o expuestos en el presente documento y se resuelva en consecuencia.

Jorge Daniel Taillant
Director Ejecutivo
Centro de Derechos Humanos y Ambiente
CEDHA