

Desafíos

~~Importancia~~ de la innovación en la

minería del futuro (Chile)

Ricardo Muhr M

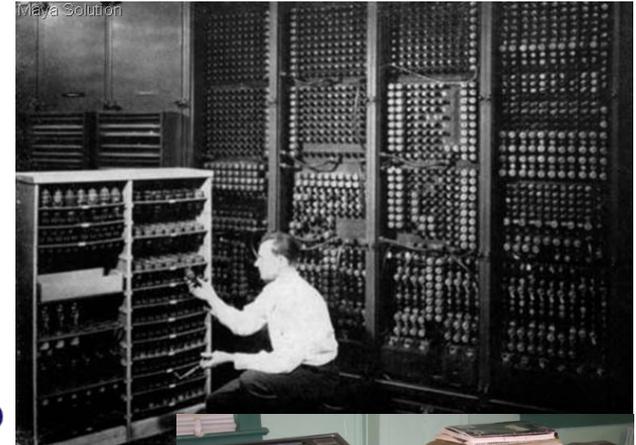
Santiago Noviembre 21 / 2012

De acuerdo a Wikipedia....

Innovación significa literalmente "novedad" o "renovación". (del latín *innovare*) El concepto se utiliza de manera inespecífica en el sentido de nuevas ideas o inventos y su implementación económica. En el sentido estricto, en cambio, se dice que de las ideas solo pueden resultar innovaciones luego de que ellas se implementan como nuevos productos, servicios o procedimientos y que realmente encuentran una aplicación exitosa imponiéndose en el mercado.

Según el *Diccionario de la Real Academia Española...*

La innovación,, es la «creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado.»



- La innovación está muy **relacionado al concepto de evolución**, por lo tanto está presente en prácticamente todos los ámbitos de nuestro desarrollo y opera de manera natural, sin embargo para que tenga valor debe producir un cambio positivo.
- Hoy se piensa la innovación básicamente **desde las empresas**, y está orientada a mejorar la competencia en los mercados.
- Desde las empresas, el concepto de innovación se ha ampliado desde: **innovación tecnológica a innovación en procesos : organizacionales y relacionales.**
 - *El Manual de Oslo, OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) fuente de directrices para la recopilación y uso de datos sobre innovación en la industria: incorpora, desde 2005, Innovaciones de marketing, organizativas, y de capital relacional*

- Las empresas requieren de una **estrategia en innovación** para interpretar y enfrentar correctamente sus desafíos en el mercado .
- Para imaginar innovaciones útiles tenemos que **conocer en detalle el sujeto o el proceso actual susceptible de ser innovado** (*Leibniz, 1716*), para luego modificarlo a un estado nuevo, no necesariamente un estado final.
- **La medición** de una nueva «definición» de una empresa se verifica principalmente frente al mercado, en su valor accionario y en su percepción por la sociedad, que se puede expresar de distintas maneras....cada vez más difíciles de medir.

Convergamos las próximas dos décadas 2020 – 2030

- Para las próximas dos décadas podemos indagar y convenir donde se requieren cambios en la industria minera **pues estos ya se están produciendo**.
- Considerar plazos mayores son más bien especulaciones teóricas, que no tienen su base en una realidad presente.
- Al considerar un par de décadas por delante nos permite imaginar mejor **cambios graduales y productos intermedios** o imaginar donde puede producirse un quiebre tecnológico o conductual.
- Existe un valor también en descubrir que **productos /procedimientos son exitosos y no debieran cambiar** en el mediano plazo... incluso detectar que cambios pueden ser contraproducentes en un tiempo medible
- La mayoría de las minas nuevas tienen planes del orden de 20 años.

Para abordar los desafíos de la innovación en la minería del futuro:

- 1) Conocer bien nuestra realidad actual
- 2) Establecer los ámbitos y productos donde se están produciendo cambios relevantes en la actualidad
- 3) Desarrollar una estrategia de innovación
- 4) Reconocer los procesos y productos que están consolidados y no requieren cambios relevantes
- 5) Imaginar la innovación en un plazo acotado no mayor de 20 años y aplicando una lógica de continuidad positiva más que rupturista.
- 6) Establecer (si no las hay) formas de medición de los procesos innovativos de la empresa

La innovación en minería abarca tres ámbitos:

- **Tecnológica**

Se verifica como un proceso permanente, impulsado por una alta competitividad de proveedores en una industria intensiva en capital y fuertemente competitiva.

- **Organizacional**

Requiere adaptarse constantemente a diferentes geografías y enfrentar situaciones de aislamiento en un ambiente de diferentes culturas y expectativas de progreso social. La fuerza laboral cambia dramáticamente desde un lugar a otro.

- **Relacional**

La minería produce impacto relevante en las comunidades locales en el ámbito social y medioambiental. Incluso la minería puede cambiar profundamente el PGB de regiones y países. El Capital Relacional esta en la base de la permisividad para desarrollar una mina.

Tecnológicos:

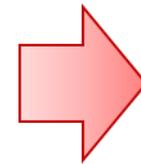
- Gigantismo
- Bajas leyes
- Automatización
- Reducción de costos
- Costos de la Energía

Organizacionales:

- Seguridad
- Recurso Humano
- Eficiencia
- Modelo del negocio

• Relacionales:

- Licencia social para operar
- Reputación
- Impacto ambiental
- Competencia por el Recurso Hídrico



Otra forma de expresarlo

Visión de futuro:

«Grandes minas automatizadas de bajas leyes, seguras, eficientes e inclusivas, insertas en una comunidad participativa, generando compensaciones medio ambientales y compartiendo los recursos hídricos con la comunidad agrícola»



El mayor desafío es:

Obtener «respuestas sistémicas» y no particulares, a los desafíos que se presentan. La mayoría de los problemas de la industria futura involucran distintos actores, visiones e intereses: por lo tanto, obtener una visión común es la única forma de consolidar las innovaciones que se requieren para una empresa exitosa en el futuro

Observando el presente:

- ¿Cuál es la principal fuente de la innovación en la actualidad?
- ¿Cuáles son los mayores cambios que están en curso que van a afectar a la minería del futuro?

Principales inventos y descubrimientos en la era industrial

1763 Hiladora mecánica
1801 Pila eléctrica
1814 Ferrocarril
1837 Telégrafo
1839 Fotografía
1855 Convertidor de acero
1876 Teléfono
1879 Frigorífico
1877 Fonógrafo
1881 Motor a explosión
1897 Telegrafía sin hilos
1899 Aspirina
1903 Aeroplano
1928 Penicilina
1953 Estructura del ADN

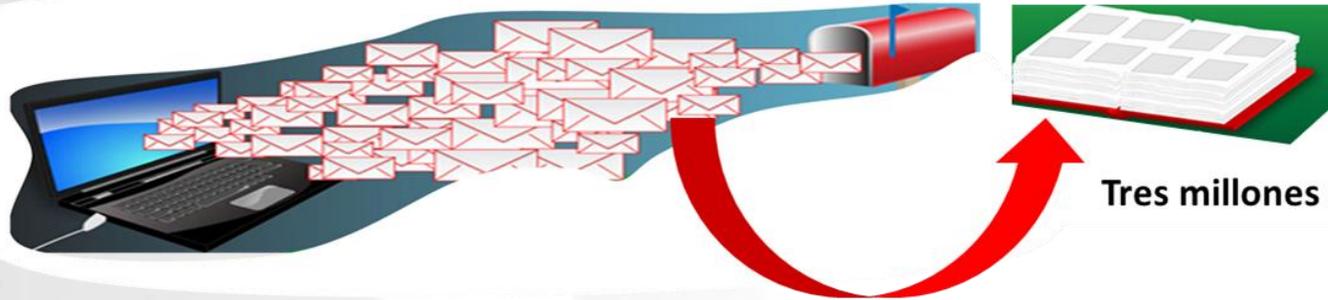
1801 Pila eléctrica
1960 Creación de la red «Internet»
2001 Edad del Universo 13.700 MA.
2008 Descubrimiento de agua en Marte
2003 Mapa del Genoma Humano
2011 Descubrimiento del Bosón de Higgs
2011 Creación de vida artificial

2000 – 2012

Las redes sociales *La gran revolución comunicativa de la década, donde los usuarios pasan de «espectadores a participantes "del desarrollo de la Web 2.0*

- Todos estos inventos han evolucionado vía innovaciones y prácticamente todos nos acompañan aún
- Lo mismo ocurrirá con **Internet y las «redes sociales»**

Docientos billones de mail diarios.....(un año de cartas en USA)

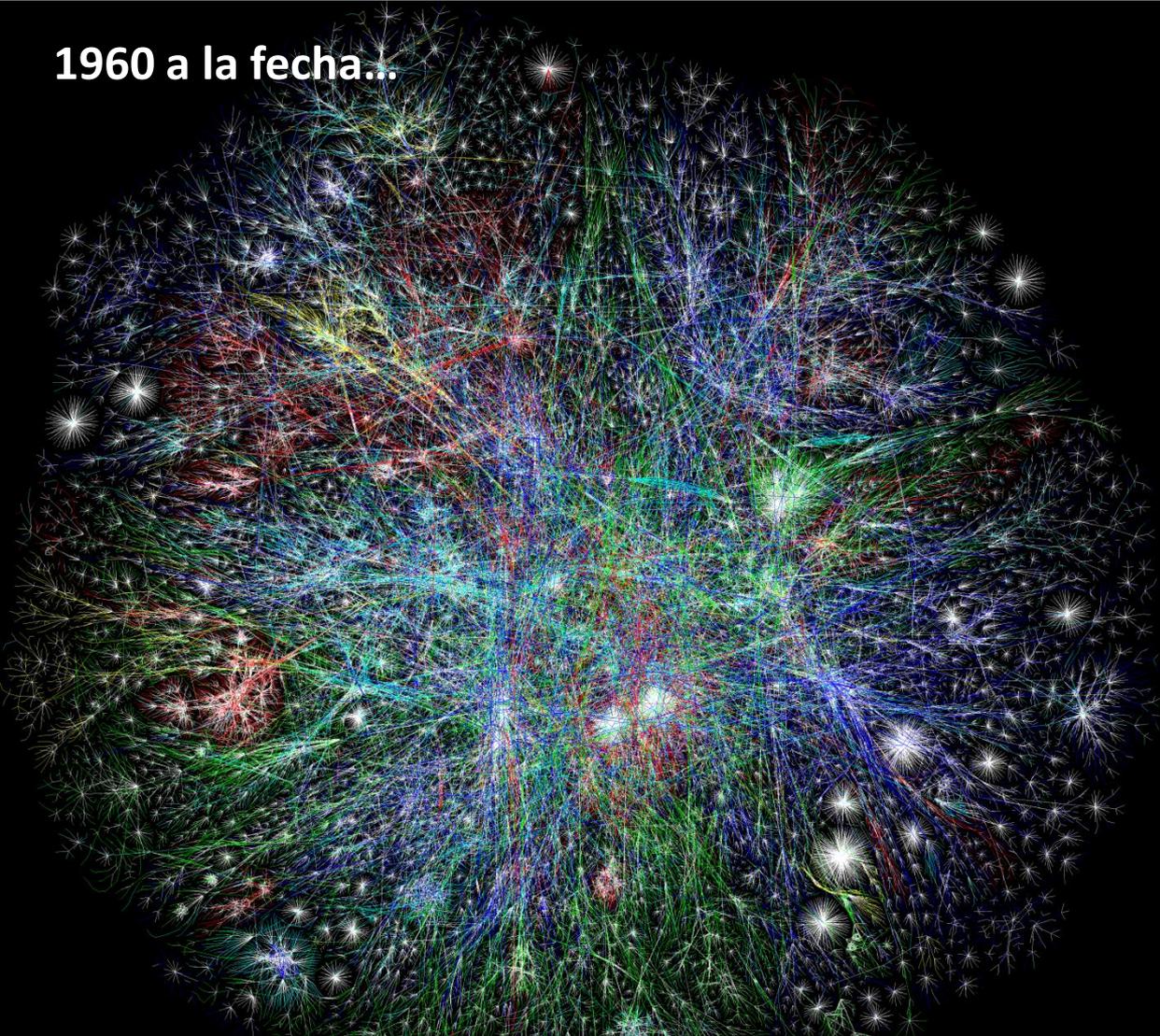


Tres millones de imágenes diarias

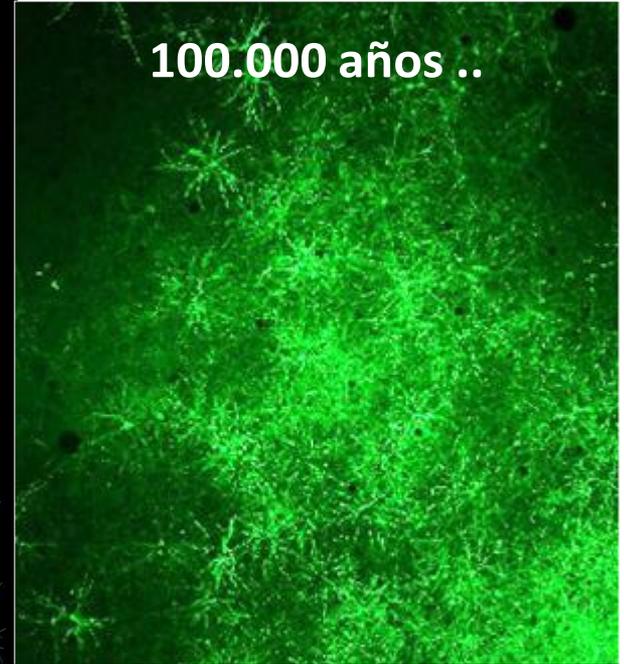
La **Red de redes** ha crecido tan rápido en los últimos tiempos que no se puede dar cifras exactas sobre la cantidad de datos que se mueven a diario en Internet.

Una aproximación indica que hay en la red más de 1.500 millones de fotografías , se generan 140 millones de Tweets diarios, se incorporan 2 millones de videos nuevos, 5 millones de nuevas imágenes y se crean 60.000 nuevos sitios web diariamente

1960 a la fecha...



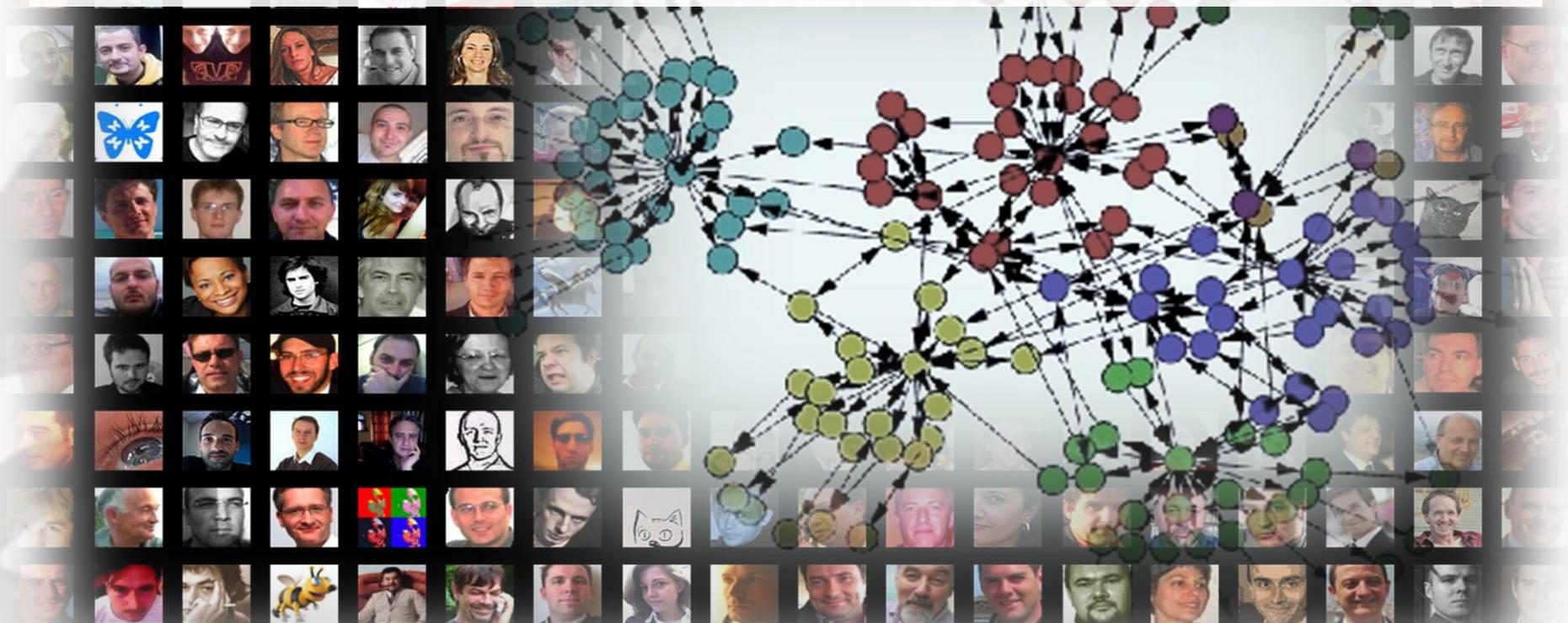
100.000 años ..



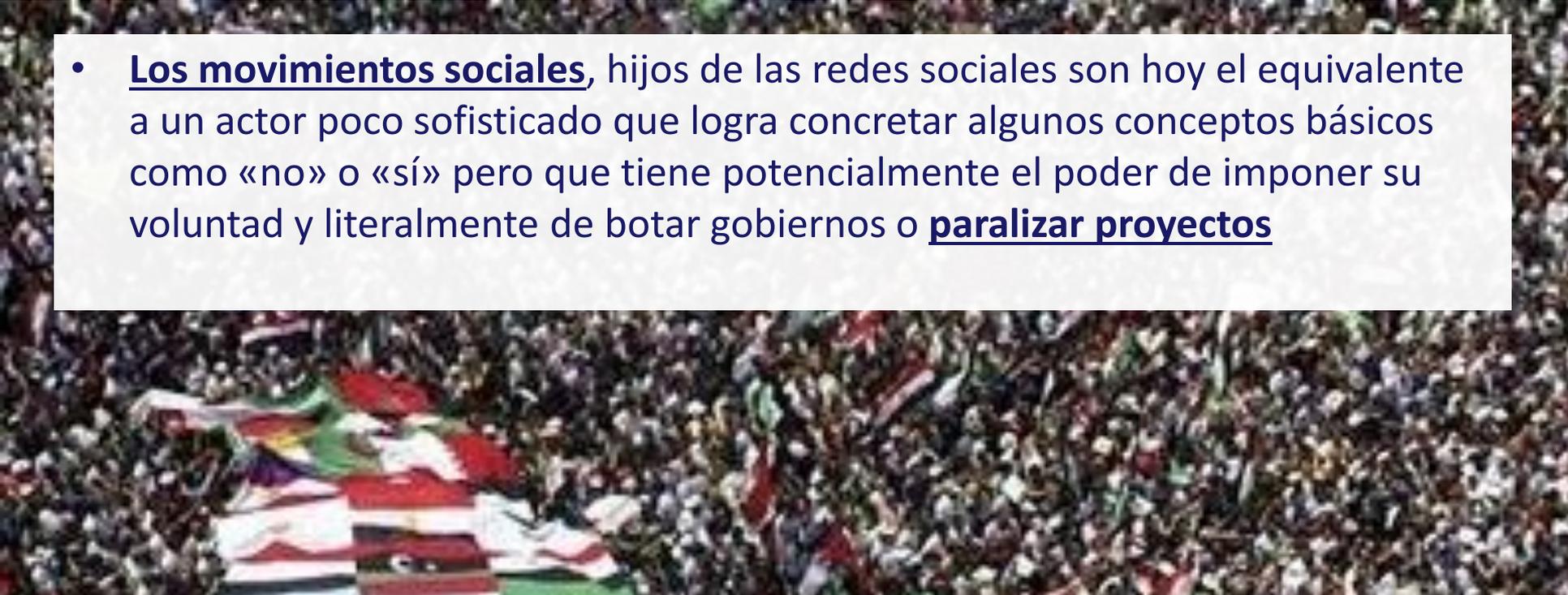
Región en el cerebro conocida como el hipocampo que controla, ordena y almacena el caudal informativo que pasa por nuestros sentidos cada minuto que estamos despiertos. Las neuronas se comunican con sus vecinas mediante una "explosión química" que parte desde los extremos de una de esas espinas, cruza a través de un espacio llamado sinapsis y llega hasta el extremo de otra espina en la siguiente célula.

Como «califica» la red social la información Internet es un lenguaje nuevo,...que facilita la comunicación.

Internet es en la actualidad la mayor fuente para la innovación : es donde literalmente millones de datos e informes se cruzan dando cuenta de cambios en los productos, ofertas de servicios y nuevas formas de proceder. Las redes sociales, una consecuencia de «ultima generación» del Internet, se convierten rápidamente en movimientos sociales, que constituyen un actor con voz relevante



- Los movimientos sociales, hijos de las redes sociales son hoy el equivalente a un actor poco sofisticado que logra concretar algunos conceptos básicos como «no» o «sí» pero que tiene potencialmente el poder de imponer su voluntad y literalmente de botar gobiernos o paralizar proyectos



Mayor cambio que está en curso: Últimos eventos



LAS CABRAS. Este martes, agricultores y vecinos de Pichidegua se tomaron la carretera de la fruta en el sector del cruce puente Las Cabras, en protesta contra la construcción de una carretera que cruzará la zona, además de la construcción de un proyecto hidroeléctrico.

Los manifestantes solicitan la presencia de alguna autoridad de Gobierno junto con el Intendente de la región de O'Higgins. La diputada Alejandra Sepúlveda señaló que “es una vergüenza que cuatro ministros y cinco directores de concesiones hayan optado por la edificación de la obra que afectará el llamado Valle de Quilicura, donde hay zonas productoras y cientos de familias que viven ahí desde hace varios años”.



Conflictos de la minería con comunidades, Chile

CONFLICTO	PROYECTO	COMUNIDAD AFECTADA
<ul style="list-style-type: none"> Ampliación de Faenas de Carmen de Andacollo compromete la vida de más de 30.000 personas Antofagasta dice no a la expansión de Altonorte Caimanes contra la construcción de tranque de relaves de minera Los Pelambres Campesinos de Salamanca en conflicto con Proyecto Tres Valles, Vale Carmen Arroja Desechos Tóxicos Chanavayita contra Collahuasi por contaminación de la planta de molibdeno en Patache Planta Molibdeno de Patache Codelco y Soquimich contaminan y secan el oasis de Quillagu Comunidad Aymara de Cancosa se opone a Cerro Colorado de BHP Billiton Contaminación de Bahía Chañaral por faenas de la estatal CODELCO Contaminación de poblaciones vecinas a Fundición Manganesos Atacama Desafectación del Parque Nacional Lauca en favor de las transnacionales mineras Doña Inés de Collahuasi contamina y seca el oasis de Pica Explotación de yacimientos de carbón en Isla Guafo Kollas y agricultores se oponen a minera Cerro Casale Lago Lleu lleu amenazado por hallazgo de escandio en la zona de Arauco Minera Dayton contamina aguas de Andacollo Minera Los Pingos amenaza vida agrícola del Valle del Limarí Oposición a Proyecto de extracción minera de hierro en las dunas de Putú Pachon: Temor de las comunidades, incertidumbre de la empresa Pampa Colorada pretende extraer agua de comunidades de Toconao Peine y Socaire pascua Lama, glaciares en peligro, Chile Petcoke, terror cotidiano en Huasco y Tocopilla Termoelectrica Guacolda Planes de descontaminación deficientes de la estatal Fundición Paipote Proyecto Caserones: la única garantía que ofrece es sequía para Tierra Amarilla Teck cominco avanza sobre las aguas de Ingahuaz 	<p>Hipogeno Expansión Altonorte Los Pelambres Proyecto Tres Valles Minera Carmen</p> <p>Chuquicamata Cerro Colorado División El Salvador Manganesos Atacama</p> <p>Doña Inés de Collahuasi Minas de carbón en Isla Guafo Aldebarán Mina de escandio Lago Lleu lleu Andacollo Oro Los Pingos Proyecto Putú SAIS Pachon Proyecto Pampa Colorada Pascua-Lama Electroandina</p> <p>Fundición Hernán Videla Lira Caserones MileRa Yanira</p>	<p>Andacollo Chile</p> <p>Comunidad de Caimanes Chuchiñi, Illapel, Carcamo; Salamanca, Chalinga Chepiquilla, junta de vecinos</p> <p>Comunidad de Chanavayita Quillagua Comunidad de Cancosa Chañaral</p> <p>Pica, Pozo Almonte</p> <p>Comunidades de Tierra Amarilla y Coyas</p> <p>Andacollo Chile</p> <p>Barreal, Illapel, Tamberías, Calingasta Peine, Socaire, Toconao, Huasco, Coyas, rios El Transito y San Felix Nueva Tocopilla, Huasco, Tocopilla</p> <p>Comunidades de Tierra Amarilla Comunidades de Tierra Amarilla Paihuano, Vicuña</p>

23 proyectos, 27 situaciones..18 comunidades involucradas..

Conflictos de la minería con comunidades, L.A

Sistema de Información
para la gestión comunitaria de
Conflictos Socio-ambientales mineros en Latinoamérica

PAIS	PROYECTO	EMPRESAS	COMUNIDADES
Argentina	31	46	39
Bolivia	7	8	22
Brasil	21	38	34
Chile	28	42	34
Colombia	32	21	20
Costa Rica	3	4	3
Ecuador	5	4	6
El Salvador	2	3	4
Guatemala	4	7	4
Honduras	2	4	2
México	15	19	17
Nicaragua	3	6	7
Panamá	5	7	5
Perú	29	44	32
R. Dominicana	3	2	2
Trinidad y Tobago	1	1	1
Uruguay	0	0	1

191 proyectos....256 empresas mineras....233 comunidades involucradas

Que ocurre

- No se visualizan beneficios globales V/S locales
- Falta visiones de futuro integradas
- Asimetría de la información y capacidades
- Involucramiento marginal de la comunidad



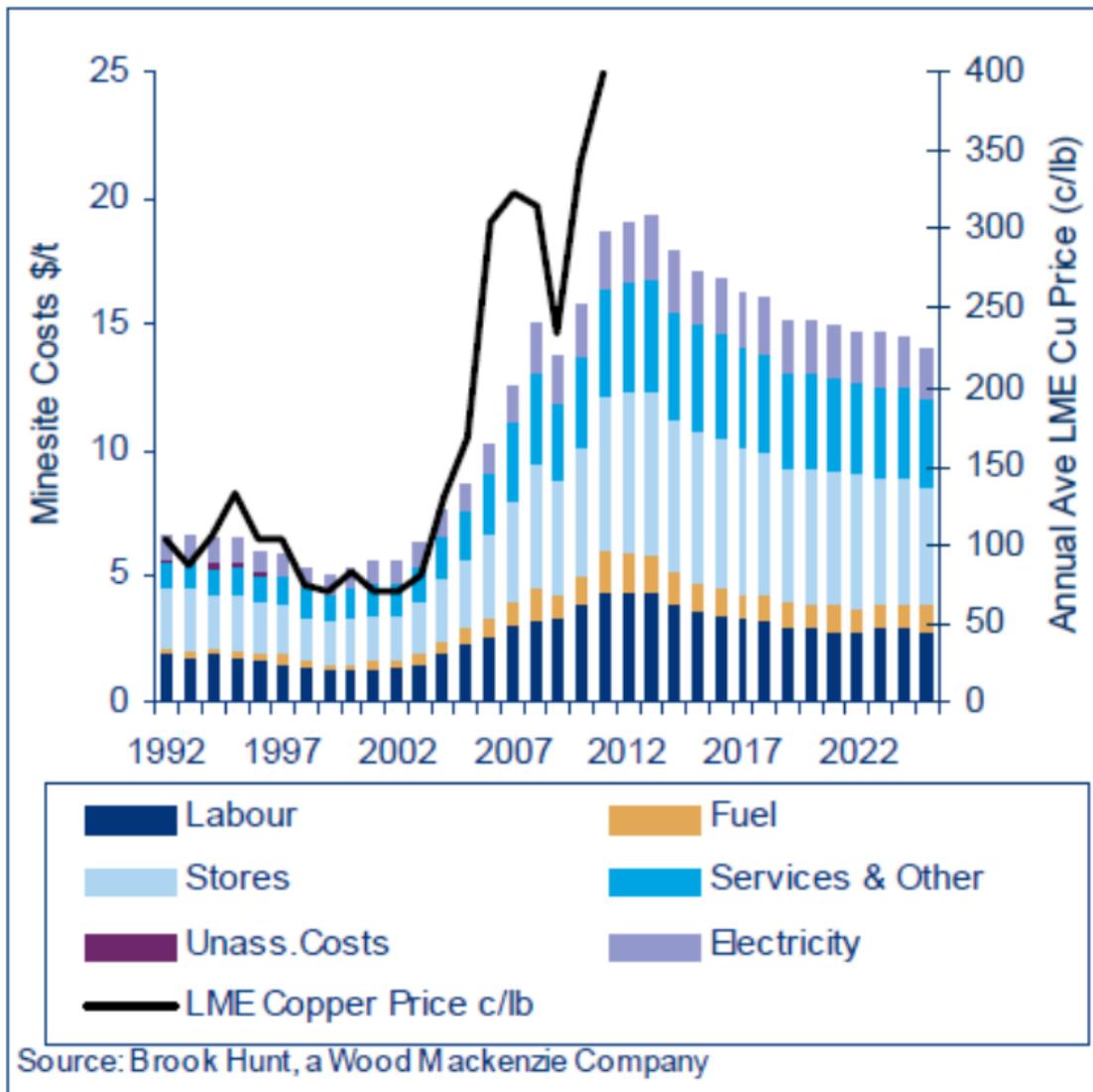
Construcción y operación

Descubrimiento y desarrollo

Que se puede hacer

- Compartir construcción del proyecto
- Incorporar terceras partes
- Responsabilidad social V/S cambio cultural
- Alianzas con marcas de operación global

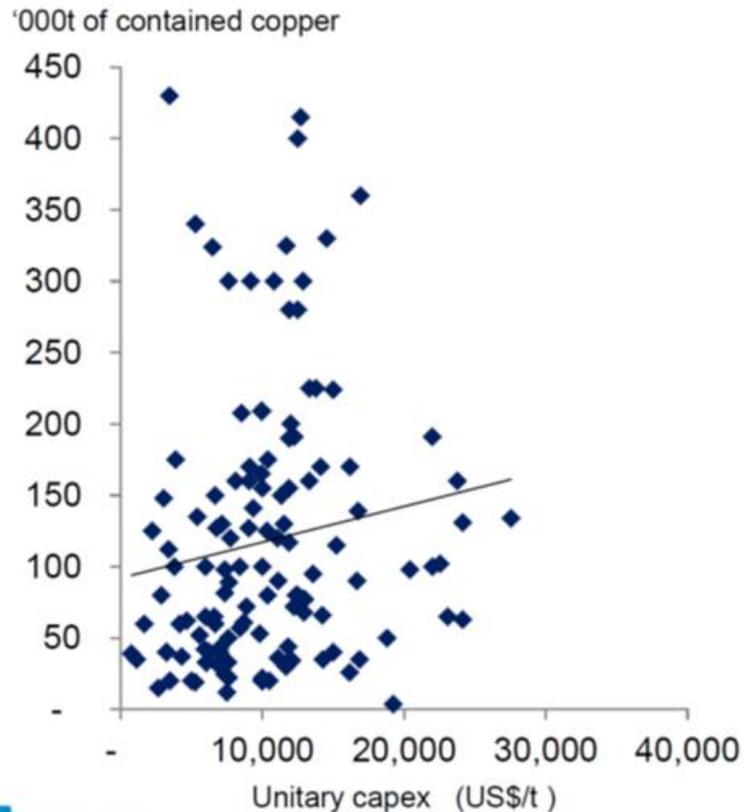
- En la actualidad las relaciones con las comunidades se observan crecientemente confusas con las **relaciones con la sociedad**, la cual debido a las redes y movimientos sociales está cada vez más informada (o desinformada) de la realidad de los conflictos de la minería
- **La evolución del modelo de relacionamiento con comunidades es crítico para la minería del futuro.** Igualmente será fundamental mejorar la percepción del negocio en su conjunto que tiene la sociedad
- La minería del futuro requiere reemplazar a los Stakeholders (partes interesadas) **por socios** que compartan sus sueños



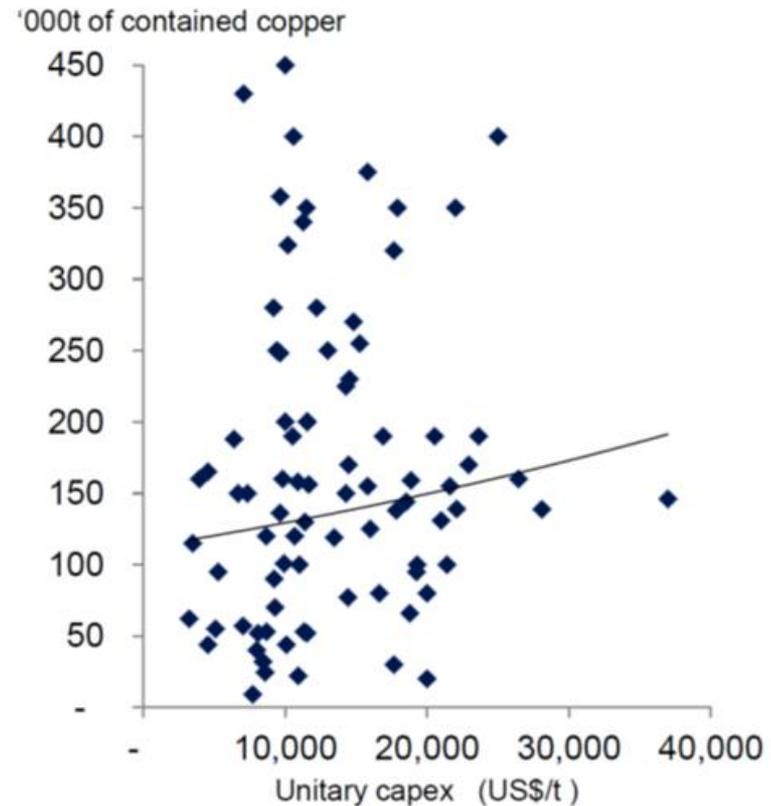
Meanwhile, projects aren't getting any cheaper...

CRU's profiled projects, 2009 vs 2012 data

2009 data



2012 data



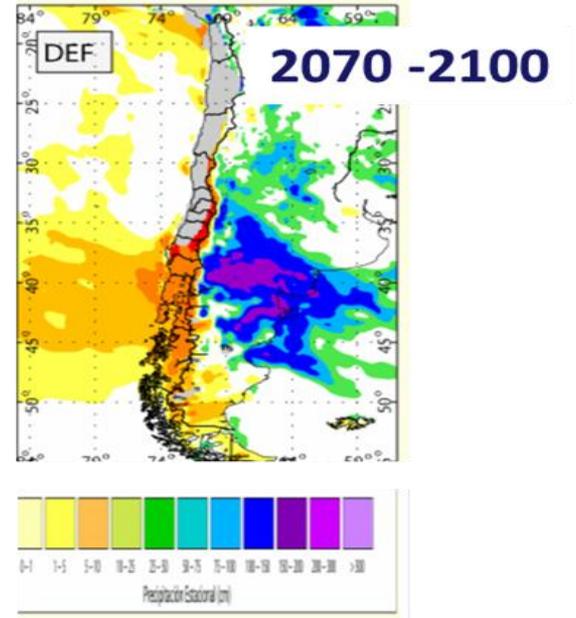
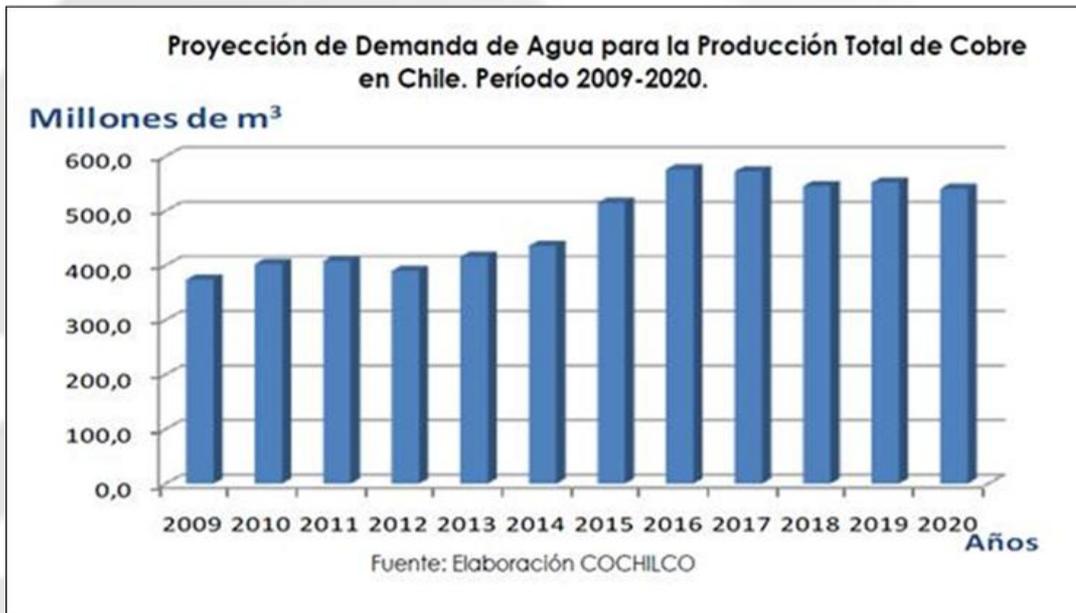
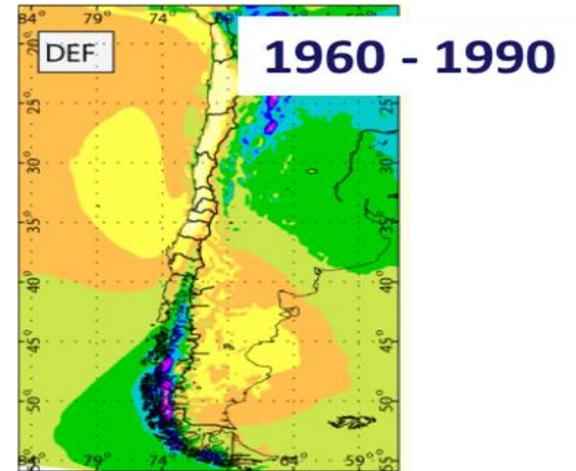
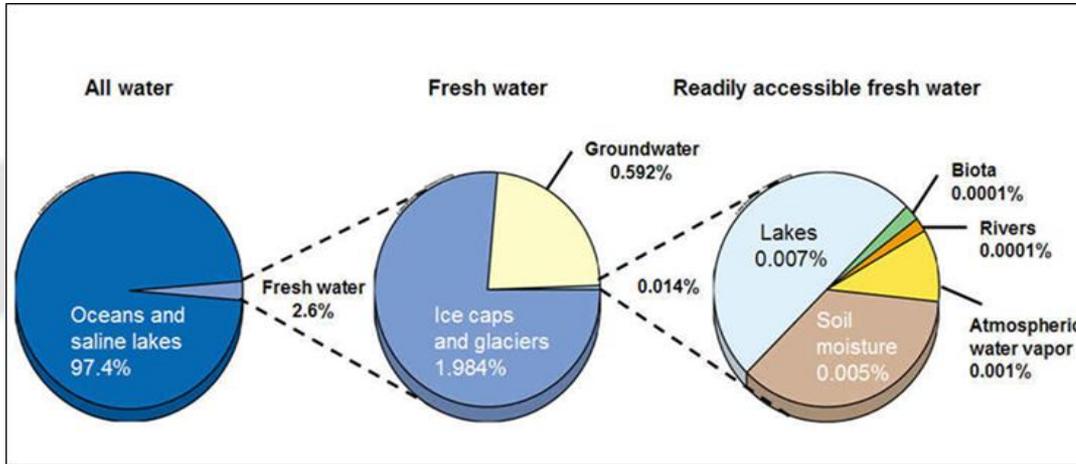
- **Sin cambios en el modelo actual de negocios**, se hace cada vez más improbable desarrollar nuevas minas, ya que actualmente, los dueños de los yacimientos cargan con la mayoría del riesgo del negocio sin expectativas de utilidades razonables
- Será necesario revisar el modelo de negocio futuro para la construcción de proyectos así como el modelo de externalizar la mayoría de los servicios de la minería, en aras de un modelo más inclusivo, que baje los riesgos del negocio y reduzca los costos de construcción
- **Mejoras en la eficiencia de los yacimientos en producción para reducir costos**, se consiguen por la vía de organizaciones más efectivas y aplicando cambios tecnológicos. Se requiere la implementación y reforzamiento de un proceso continuo de innovación dentro de las compañías

Innovación para el Grupo Antofagasta Minerals es...



... el proceso de creación de valor económico, social y ambiental para el negocio minero, mediante la implementación de nuevas prácticas, procesos y tecnologías

Mayor cambio que está en curso: Competencia por Recurso Hídrico



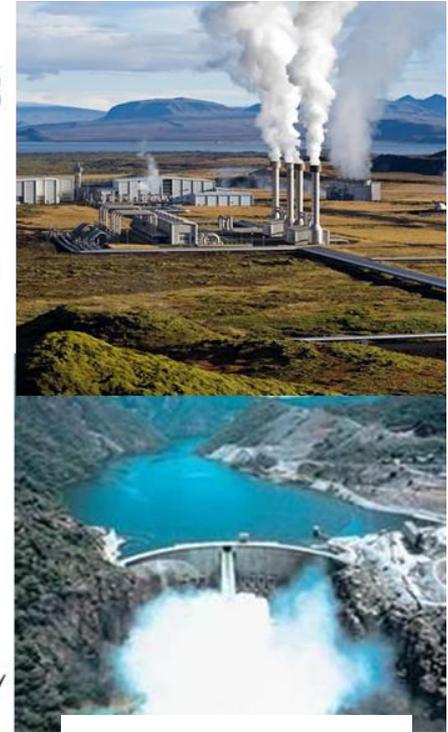
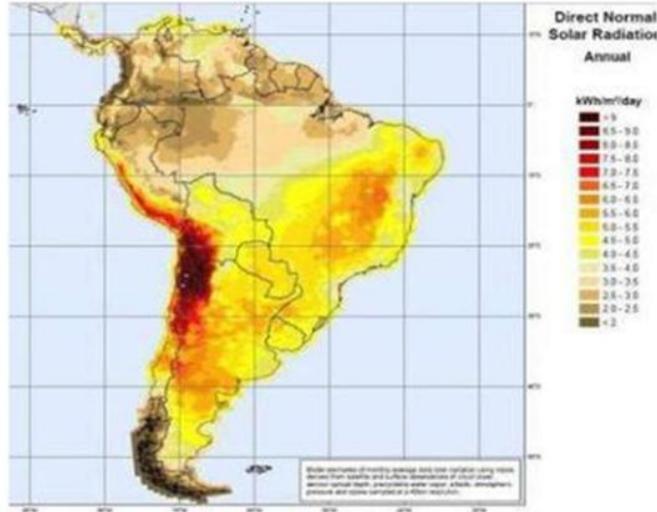
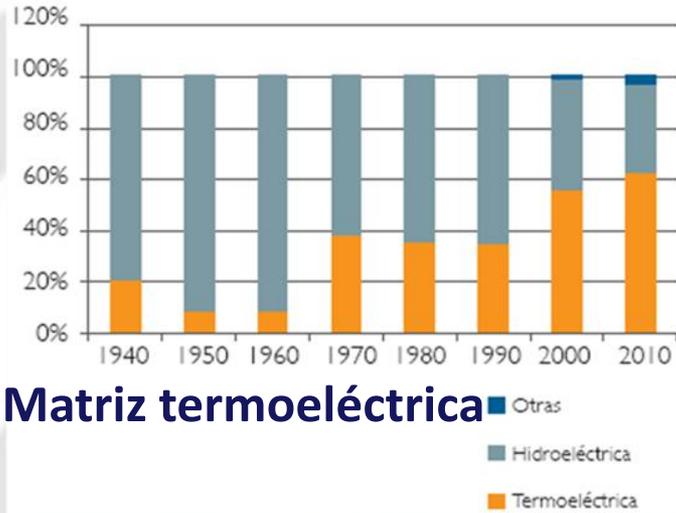
El agua deberá ser compartida equitativamente



- A nivel nacional, entre 2009-2020 se proyecta que el consumo total de agua para la producción de concentrados aumentaría en más de 189,3 millones m³, que es **un incremento del 60,7%**. El mayor incremento en la demanda de agua en el período 2009-2020 para producir concentrados, **sería en la V Región con 75,2 millones de m³ más de agua fresca, lo que equivale a un aumento del 269,5%**. (informe Cochilco)
- La mayor competencia por el recurso será justamente en las regiones con mayor agricultura, lo que incuba un conflicto social grave a mediano plazo
- Finalmente se requerirá convertir **el agua de proceso en agua de mar** y liberar (o devolver como lo perciben actualmente las comunidades) el recurso de agua fresca.
- No son posibles las soluciones legales que implican un derecho de propiedad sobre el recurso sin considerar soluciones para todos los actores

Mayor cambio que está en curso: Costos de la Energía

Proporción de potencia instalada por tipo en Chile entre 1940 y 2010.



Matriz hídrica



ERNC

- En Chile, la energía se presenta cara y precaria para el futuro. Básicamente porque **no existe consenso en la sociedad** respecto a las prioridades ni modelos de crecimiento
- La actitud de tratar a la comunidad de «ignorantes» y buscar desesperadamente «imponer» un modelo no es sustentable
- Se requiere un consenso nacional respecto del tipo de iniciativas energéticas a desarrollar en Chile
- La gran minería debe enfrentar con **imaginación y audacia e innovar** buscando soluciones que generen consenso social y aceptación de distintas visiones de desarrollo.

Conclusiones

- La minería representa en Chile su mayor ventaja comparativa como país
- Es perentorio que en el futuro cercano la minería sea percibida como un buen ciudadano, generador de bienestar para todos y no como una amenaza por una sociedad que se está empoderando a pasos agigantados
- La minería deberá innovar aceleradamente en un nuevo modelo de negocios que garantice rentabilidad, nuevas fuentes de energía socialmente aceptadas y en un nuevo trato con la sociedad y las comunidades locales

- El mayor de los desafíos de la minería del futuro consiste en poder desarrollarse, incorporando soluciones «sistémicas» a los problemas que se presentan y evitar soluciones parciales que resuelven un problema y generan otro. En el futuro cercano, el peso relativo de los problemas será definitivamente distinto al actual



Nuestro mayor desafío: Desarrollarnos en armonía con una sociedad crecientemente crítica y empoderada que perciba a la minería como motor de desarrollo y la considere un socio indispensable para su propio progreso