



Minería en la década 2020-2030

Instituto de Ingenieros de Minas del Perú

Jueves Mineros

30 de Mayo del 2019

Expositores: Raúl Pastor, Ing. Minas, MSc. SRK Peru

Víctor Tenorio, Ing. Minas, PhD. U. Arizona

Contenido

1. Posibles escenarios 2020-2030
2. Licencia Social para Operar: seguridad, responsabilidad socio ambiental, ambiente laboral
3. Permisos y Autorizaciones
4. Principios éticos, derechos humanos y condiciones de trabajo
5. Desarrollo Socio-Económico: Estado-Comunidad-Empresa
6. Empleo de nuevas tecnologías: robots, drones, control remoto
7. Energía renovable, vehículos eléctricos: demanda por nuevos minerales
8. Minerales Industriales: sector con importante crecimiento
9. Infraestructura Minera: tratamiento de relaves, logística, puertos, energía eléctrica renovable, disponibilidad de agua
10. Minería del espacio exterior y fondos marinos
11. Cierre de minas



1. Posibles escenarios 2020-2030

• Favorable

- ✓ Economía: precios altos, estabilidad
- ✓ Finanzas: bajas tasas de interés
- ✓ Política: estabilidad, garantías
- ✓ Social: conflictos se resuelven
- ✓ Regulatorio: incentivos
- ✓ Laboral: conflictos se resuelven
- ✓ Tecnología: Productividad, seguridad
- ✓ Proyectos: en construcción, puesta en operación

• Desfavorable

- ✓ Economía: precios bajos, crisis mundial
- ✓ Finanzas: altas tasas de interés
- ✓ Política: inestabilidad, cambio de reglas
- ✓ Social: conflictos no se resuelven
- ✓ Regulatorio: restricciones, impuestos
- ✓ Laboral: conflictos no se resuelven
- ✓ Tecnología: Restringida, limitada
- ✓ Proyectos: paralizados, no hay inversión



**Over 1.000 surveys
completed**



**Survey anywhere
in the world**

Minería Metálica en el Perú

A large open-pit mine with terraced levels and a winding road. The mine is set in a hilly, arid landscape under a clear blue sky. The terraces are made of light-colored rock, and the road is a mix of dirt and gravel. In the foreground, there are piles of dark material, possibly waste rock or tailings.

Expansiones

- ✓ Gran Minería: Toromocho, Antamina, Toquepala, Cuajone, Las Bambas
- ✓ Mediana Minería: Minsur, Volcan, Buenaventura, Nexa

Nuevos Proyectos

- ✓ Gran Minería: Quellaveco, Marcobre, Yanacocha sulfuros, Tía María, Magistral, Coroccohuayco, Michiquillay, La Granja
- ✓ Mediana Minería: Nexa, Hochschild, Volcan, Buenaventura, Minsur

A satellite view of Earth from space, showing the Americas, the Atlantic Ocean, and the Moon in the upper left corner. The Earth is the central focus, with the Americas (North and South America) clearly visible. The Atlantic Ocean is to the west, and the Moon is in the upper left corner. The text "La década de la Sostenibilidad" is overlaid in white on the Earth.

La década de la Sostenibilidad

2. Licencia Social para Operar: seguridad, responsabilidad socio ambiental, ambiente laboral



China to close over 1,000 unsafe mining sites in 2019 – state media

The number of these hazardous non-coal mines fell by a quarter in 2018 versus 2012, but they are still plentiful.

[read »](#)

- Sistemas Integrados de Gestión: **ISOs**
- Seguridad: **Cero accidentes**
- Ambiente: **Operaciones sostenibles**, cumplimiento estándares
- Social: Buenos vecinos, impulsa y aporta a la economía local
- Ambiente laboral: **Cero conflictos**
- Protección Patrimonio arqueológico y desarrollo cultural

La industria minera: Una perspectiva para los Millennials

Rutendo Munatsirei, U. Simon Fraser



The mining industry is investing heavily in new technologies such as autonomous trucks, trains and heavy equipment *Image: Atlas Copco*

“Veo a la minería como un catalizador del futuro.

Si tienes una pasión por la tecnología, hay un hogar para ti en la minería.

Si tienes una pasión por la conservación, el cuidado de las tierras, la recuperación, encontrarás un interés en ellas en la minería.

Si te gusta la biología o la química, encontrarás un gran interés en la minería en términos de recuperación de terrenos.

Si te gusta la ingeniería, hay un hogar para ti en la minería”

Carlos da Costa. Profesor UBC.

3. Permisos y Autorizaciones

- IGAs
- ITMs
- Plan de Minado
- Autorización de Funcionamiento
- Concesión de Beneficio
- Plan de Cierre
- Otros **300 permisos** (uso de agua, CIRA, energía, explosivos)

4. Principios éticos, derechos humanos y condiciones de trabajo

- **Protocolo de Kioto:** cambio climático
- **Principio de Ecuador:** sostenibilidad socio ambiental para inversiones
- **SOX:** prácticas para evitar fraudes
- **Derecho Humanos:** reasentamientos y seguridad interna
- **London Metal Exchange:** requerimientos de transacciones

5. Desarrollo Socio-Económico: Estado-Comunidad-Empresa

- Acuerdos y compromisos
- Fondos para el desarrollo social sostenible
- **Rol del Estado:** Educación, salud, seguridad, carreteras, energía



El mundo del Mañana



6. Empleo de nuevas tecnologías: robots, drones, control remoto



Documento
Adobe Acrobat

7. Energía renovable, vehículos eléctricos: demanda por nuevos minerales



Lithium price: Battery capacity of electric cars doubles from last year

Lithium prices remain under pressure despite new report showing record 9.8GWh of battery capacity was deployed globally in March.

[read »](#)

- Litio(Rio Tinto)
- Cobalto (Glencore)
- Grafito
- Níquel (BHP)
- Manganeso
- Tierras raras (China)
- Cobre



Tesla warns of coming battery minerals shortage

The electric vehicles pioneer is worried about the effects of booming demand for EVs will have on the supply of minerals needed to manufacture rechargeable batteries.

[read »](#)



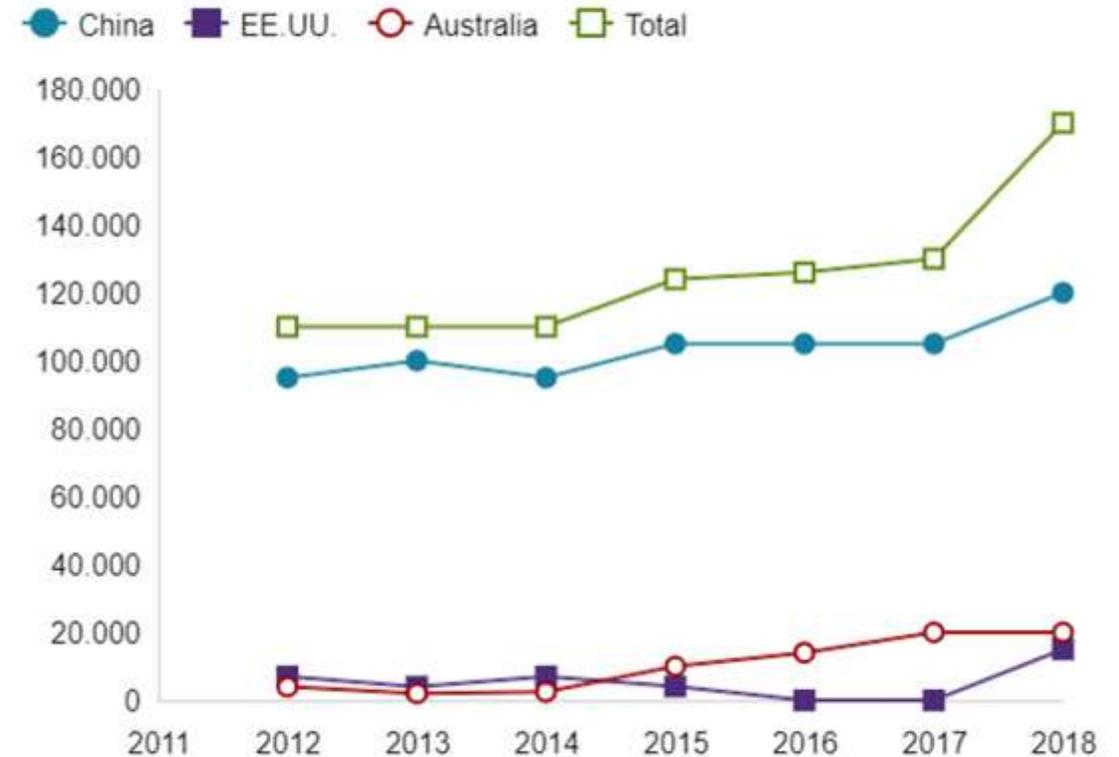
7. Energía renovable, vehículos eléctricos: demanda por nuevos minerales

Tierras Raras



Dominio de China en la producción de tierras raras

Producción minera anual (toneladas)



Fuente: Servicio Geológico de EE.UU.



„Blue Mining“ New concepts for Mines



The term of „**Blue mining**“ was first introduced from CUT in Summer 2013 at „World Mining Congress“, Canada and „SDIMI-Congress“ Milos, 1. July 2013



TU Clausthal

Energy Efficiency



Sources: Roessing Uranium; Welterbe Rammelsberg, Breuer Motoren

Oliver Langefeld
Mining Institute
Clausthal University of Technology (CUT)



8. Minerales industriales: sector con importante crecimiento

- 534 Concesiones Explotación (638k Ha), 0.5% territorio
- Inversiones al 2018: US\$ 2,200 millones
- Piura, Huancayo y Arequipa lideran actividades
- Variedad: 30 tipos de minerales industriales
- 1.5% divisas de Perú (US\$ 627 millones en 2018)
- En ventas por exportaciones ha crecido 250% en 10 años (2008-2018)
- En producción: 62 millones toneladas en 2018
- En producción ha crecido 150% en 10 años (2008-2018)

Fuente: Ingemmet

9. Infraestructura Minera: tratamiento de relaves, logística, puertos, energía eléctrica renovable, disponibilidad de agua

- Relaves espesados, filtrados
 - Estabilidad de canchas de relaves
 - Recuperación y re-utilización de agua
 - Menor volumen
- Traslado mina puerto: directo por vías sin restricciones
- Aprovechamiento de energía renovable: solar, eólica, geotérmica
- Uso de agua: prioridad de otros sectores

10. Minería del espacio exterior y fondos marinos





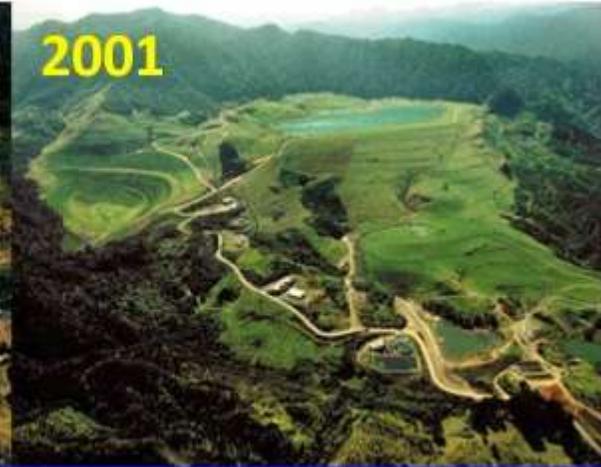
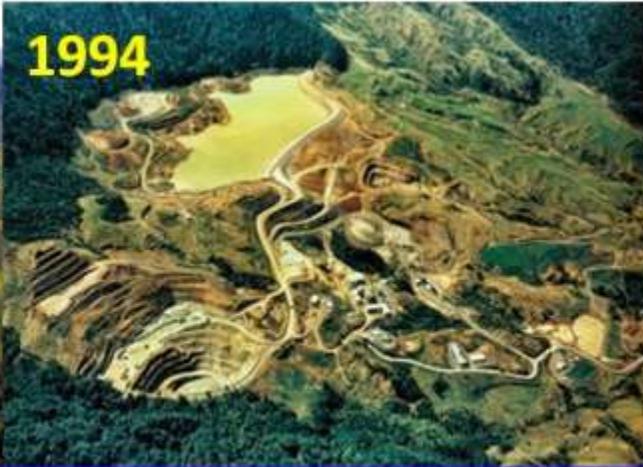
11. Cierre de minas

- Preparación, planes y ejecución de actividades necesarias para restaurar las áreas afectadas por la explotación.
- Estos planes se desarrollan desde el inicio del proyecto, se diseña para cerrar la mina (*“Blue Mining”*).
- El Proceso consiste de:
 - ✓ Desmantelamiento de instalaciones
 - ✓ Recuperación de las geo-formas
 - ✓ Compactación del terreno
 - ✓ Reforestación y revegetación si es necesario
 - ✓ Monitoreo y tratamiento de efluentes de mina

BOTADERO CENTRAL DE TINTAYA

ANTES

DESPUÉS



Golden Cross – 1991/1997 – Nueva Zelanda



Cantera abandonada



Hotel Songjiang - China

Muchas gracias!!!