



# Tercer Seminario de Minería Moderna "Energías Renovables en Minería"

Viernes 17 de Abril del 2020  
La Serena

# Energías Renovables en Minería

La empresa InspiraCap con el auspicio de la Universidad Pedro de Valdivia (Sede La Serena) y el patrocinio de la empresa Solar Movil Chile y la colaboración del Observatorio Internacional de las Energías Renovables en Minería (REMIO), tienen el agrado de presentar el Seminario de Energías Renovables en Minería a llevarse a cabo en las **dependencias de la Universidad Pedro de Valdivia, La Serena, 17 de Abril de 2020** desde las **09:00 a las 17:00**.

## OBJETIVO DEL SEMINARIO

**Orientar y capacitar a profesionales de la minería y de la energía en renovables, almacenamiento energético y electro movilidad** de proyectos mineros.

## ¿QUÉ SE LLEVARÁN LOS ASISTENTES?

1. Una **guía actualizada con más de 200 páginas y más de 500 gráficos, esquemas y fotos**
2. Acceso al **repositorio documental en la nube >10Gb** (textos, imágenes, videos)
3. Invitación a miembro del **Observatorio** Internacional de Renovables y Minería (REMIO.org)
4. Un Glosario completo de terminología experta (renovables, baterías, electro-movilidad, hidrógeno)
5. Una **recopilación con aplicaciones de éxito** en exploración, construcción, operación y cierre minero
6. CERTIFICADO de Asistencia homologado
7. Una **colección de casos de estudio** de renovables en minas de los cinco continentes
8. Acopio de ejemplos de uso de renovables en campamentos, voladura, extracción, transporte, chancado, molienda, flotación, relaves, manejo - acceso del agua, hidro-piro y electro-metalurgia
9. Una **metodología de medición de la Huella de Carbono** en minería
10. Conocimiento en diversidad minera: Open Pit, minería subterránea, conectadas y aisladas de red.
11. Aplicación de **la Minería Climática** en desarrollo de minerales y metales sustentables (verdes)
12. Procesamiento de **métricas económicas** del uso de renovables en **Cash Cost 1 y 3 (AISC)**
13. Las **métricas ambientales y sociales** de la minería climática (*Carbon Value* y *Social Value*)
14. La Ampliación y fortalecimiento de contactos profesionales (*networking*)

## ¿QUIÉN DEBERÍA ASISTIR?

- ✓ **Mineros** que deseen adquirir mayor conocimiento en energías renovables y asegurar un prometedor futuro profesional.
- ✓ **Ingenieros** y desarrolladores de energías renovables, contratistas EPC y O&M.
- ✓ **Productores** independientes de energía (IPP), O& y desarrolladores
- ✓ **Fabricantes** de equipos y proveedores (EPCM) de la minería y de energías renovables.
- ✓ Representantes de **compañías eléctricas** y de las administraciones gubernamentales involucradas.
- ✓ Otros profesionales involucrados (economistas, abogados, consultores, investigadores)
- ✓ Estudiantes universitarios (ingeniería, economía, minería ...)



InspiraCap OTEC

[www.inspiracap.com](http://www.inspiracap.com)

# El prometedor futuro de las Renovables en Minería NO tiene profesionales capacitados

*“ El 85% de los empleos que habrá en 2030 no existen en la actualidad ”*

INSTITUTE FOR THE FUTURE (ITF) Dell Technologies (2017)

*“ En 3 años un profesional pierde un 40% de su cualificación ”*

ALAIN DEHAZE, CEO de ADECCO Group (2020)

*“ EL 50% de las profesiones existentes hoy desaparecerán en 2030 ”*

THOMAS FREY, CEO DaVinci Institute (2019)

*“ Energía solar, eólica y almacenamiento supondrán el 80% de la creación de empleo en el sector energético hasta 2050 ”*

Estudio LUT Universidad Tecnológica Lapperanta (Finlandia, 2020)



## ALGUNAS DE LAS NUEVAS PROFESIONES DE LA MINERÍA :

Operador baterías de control en chancado y molienda - Director Taller electro vehículos - Técnico en Electrolinera minera - Auditor huella de carbono minera - Técnico *floating* solar en mantenimiento de relaves - Superintendente Energía Digital – Operador de Unidad de Hidrogeno - Intendente *Compliance* Climático - Vicepresidencia Economía Circular - Director Renovables en el Cierre de Mina – Supervisor Climático de Contratistas – Director Seguridad Climática en Concentradora – Director Renovables y Comunidades ...

# Agenda del Seminario Energías Renovables en Minería

UNIDADES	SESIONES	HORARIO		UNIDAD	SESIÓN
<b>Unidad A: RENOVABLES EN EL CICLO DE MINA</b>	EXPLORACIÓN Y PLANIFICACIÓN MINERA CON RENOVABLES	9:00	9:20	A	1
	RENOVABLES EN CONSTRUCCIÓN MINERA	9:20	9:40	A	2
	RENOVABLES EN OPERACIÓN MINERA	9:40	10:00	A	3
	RENOVABLES EN CIERRE MINERO	10:00	10:20	A	4
	RENOVABLES Y HUELLA DE CARBONO EN MINERIA	10:20	10:40	A	5
<b>COFFEE BREAK</b>		<b>10:40</b>	<b>11:00</b>		
<b>Unidad B: RENOVABLES EN CONCENTRACIÓN MINERA</b>	VEHICULOS MINEROS ELECTRICOS	11:00	11:20	B	6
	RENOVABLES EN CHANCADO Y MOLIENDA	11:20	11:40	B	7
	RENOVABLES EN FLOTACIÓN Y RELAVES	11:40	12:00	B	8
	RENOVABLES Y AGUA DE MINA	12:00	12:20	B	9
	RENOVABLES Y BATERÍAS EN MINERÍA OFFGRID	12:20	12:30	B	10
<b>COMIDA</b>		<b>12:30</b>	<b>13:00</b>		
<b>Unidad C: RENOVABLES EN LA METALURGIA Y SERVICIOS</b>	RENOVABLES EN HIDROMETALURGIA	13:00	13:20	C	11
	RENOVABLES EN PIROMETALURGIA	13:20	13:40	C	12
	RENOVABLES EN ELECTROMETALURGIA	13:40	14:00	C	13
	RENOVABLES EN CAMPAMENTOS MINEROS	14:00	14:20	C	14
	ELECTRIFICACION DE MINERÍA SUBTERRANEA	14:20	14:40	C	15
<b>COFFEE BREAK</b>		<b>14:40</b>	<b>15:00</b>		
<b>Unidad D: RENDIMIENTO DE LAS RENOVABLES EN MINERÍA</b>	METRICAS RENOVABLES EN OPERACIÓN (Cash Cost 1)	15:00	15:20	D	16
	METRICAS RENOVABLES EN PROYECTOS (Cash Cost 3)	15:20	15:40	D	17
	MÉTRICAS AMBIENTALES Y SOCIALES DE RENOVABLES	15:40	16:00	D	18
	EL MERCADO DE RENOVABLES Y MINERÍA (2030; 2040; 2050)	16:00	16.15	D	19
	EL PROGRAMA DE RENOVABLES Y MINERÍA	16.15	16:45	D	20

UPU

UNIVERSIDAD  
PEDRO DE VALDIVIA



InspiraCap OTEC

[www.inspiracap.com](http://www.inspiracap.com)

rmining.com

# CONTENIDOS DE LA MAÑANA

## UNIDAD A: RENOVABLES EN EL CICLO DE MINA

### SESIÓN 1: EXPLORACIÓN Y PLANIFICACIÓN MINERA CON RENOVABLES

- Energías Renovables con: reservas probadas mineras. Reducción tiempo permisos. En campamentos, campañas de geoquímica y perforación. En informes de pre y factibilidad. Valorización proyectos mineros.

### SESIÓN 2: E. RENOVABLES EN PLANIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN MINERA

- Renovables en diseño, planificación y construcción de infraestructura (energía, agua, transporte), licencia social, campamentos, la, licencia social, curvas de costos económica y huella de carbono.

### SESIÓN 3: ENERGÍAS RENOVABLES EN OPERACIÓN MINERA

- Ejemplos de energía solar, eólica, geotermia, hidráulica y bioenergía en los cinco continentes. Todo tipo de metales y minerales industriales. Cielo abierto y subterránea, conectadas y fuera de la red.

### SESIÓN 4: ENERGÍAS RENOVABLES EN CIERRE MINERO

- Transformación de un pasivo minero en un activo económico mediante el cierre con renovables. Análisis de casos a nivel mundial. Cierres con solar y eólica, con baterías y pumped-hydro.

### SESIÓN 5: E. RENOVABLES Y HUELLA DE CARBONO EN MINERIA

- Renovables para la mitigación de la huella de carbono alcance 1 (dentro de la mina), alcance 2 (compra de electricidad) y alcance 3. Planes de mitigación de las principales compañías mineras del mundo

## UNIDAD B: RENOVABLES EN CONCENTRACIÓN Y SERVICIOS

### SESIÓN 6: RENOVABLES EN CHANCADO Y MOLIENDA

- Usos de la energía en conminución: Cómo las renovables reducen los costes de combustibles, calor y electricidad en minería, renovables y baterías en perforación, voladuras, excavación, iluminación y transporte.

### SESIÓN 7: RENOVABLES EN FLOTACIÓN Y RELAVES

- Las renovables en separación mineral (separación magnética, flotación, represas y tranques, relaves. Solar térmica espesamiento, secado y concentrados metálicos. Solar flotante en relaves mineros.

### SESIÓN 8: RENOVABLES Y AGUA DE MINA

- Renovables para el agua en campamentos mineros, para cocina, limpieza y mantenimiento. Solar PV en bombeo de agua y en procesos de desalinización, modelos y tendencias.

### SESIÓN 9: RENOVABLES Y BATERÍAS EN MINERÍA OFFGRID

- Tipos de baterías. Instalaciones off-grid mineros con renovables y baterías en Australia, Canadá y África. Costes actuales y futuros. En Australia ya se desarrollan minas aisladas con un 80% de solar, eólica y baterías.

### SESIÓN 10: VEHICULOS Y TRANSPORTE MINERO ELECTRICOS

- Vehículos eléctricos para el transporte de mineros y para carga y transporte a puerto. Electrolíneas. Ejemplos y modelos en funcionamiento (Canadá, Finlandia, Australia, Chile y Perú). Renovables en puertos mineros.

# CONTENIDOS DE LA TARDE

## UNIDAD C: RENOVABLES EN LA METALURGIA EXTRACTIVA

### SESIÓN 11: ENERGÍAS RENOVABLES EN HIDROMETALURGIA

- *Bombeo con renovables en hidrometalurgia. Aplicaciones en el bombeo de líquidos y plantas renovables móviles con baterías. Modelos en minería de Cobre, Oro, Plata ...*

### SESIÓN 12: RENOVABLES EN PIROMETALURGIA

- *La fundición posee un gran lastre de emisiones de gases. Las renovables, especialmente, la solar térmica, reducen los costes y mitigan la huella de carbono en la fundición. Modelos de Finlandia, Canadá, Australia ...*

### SESIÓN 13: RENOVABLES EN ELECTROMETALURGIA

- *La electrometalurgia necesita de energía en forma de electricidad y calor, en ambas las energías renovables ofrecen un muy variado escenario de soluciones ventajosas. Ejemplos en minería (Cobre) y metales (Aluminio)*

### SESIÓN 14: RENOVABLES EN CAMPAMENTOS MINEROS

- *Las energías solar PV, solar térmica, eólica, biomasa y geotermia de baja entalpía reducen costes en todo tipo de campamentos mineros (exploración, operación, construcción y cierre). Se exponen ejemplos y casos de estudio.*

### SESIÓN 15: ELECTRIFICACION EN MINERÍA SUBTERRANEA

- *Renovables, baterías e hidrógeno están revolucionando la minería subterránea del Canadá. Vehículos eléctricos producen con éxito metales en Finlandia y Suecia. El futuro eléctrico minero subterráneo ya está aquí.*

## UNIDAD D: METRICAS DE RENOVABLES EN MINERÍA

### SESIÓN 16: INDICADORES DE RENDIMIENTO RENOVABLES EN OPERACIÓN (Cash Cost 1)

- *Los Indicadores de Rendimiento R4M KPIs y KVLs en la Operación Minera ¿Cómo medir el efecto de las renovables en operación minera (C1)? Activos energéticos, económicos, financieros y estratégicos para la operación minera. Reducción de C1 por renovables en cUSD/lb de Cobre.*

### SESIÓN 17: METRICAS RENOVABLES EN PROYECTOS (Cash Cost 3; AISC)

- *Los KPIs sociales y ambientales de la Operación, Planificación y Dirección Minera. ¿Cuánta huella de carbono se mitiga gracias a las renovables en términos de libra de cobre u onza de oro? ¿Cómo se incrementan el número de trabajadores y contratistas locales gracias a las renovables por libra de cobre*

### SESIÓN 18: MÉTRICAS AMBIENTALES Y SOCIALES DE RENOVABLES

- *Ejemplos de energía solar, eólica, geotermia, hidráulica y bioenergía en los cinco continentes. Todo tipo de metales y minerales industriales. Cielo abierto y subterránea, conectadas y fuera de la red.*

### SESIÓN 19: EL MERCADO DE RENOVABLES Y MINERÍA A 2030 y 2050

- *En 2030 la minería usará más renovables que el consumo eléctrico de los USA. En 2050 superará los 7.000 TWh, más que el consumo eléctrico actual de China. Conocer a dónde va la minería es clave para el futuro profesional.*

### SESIÓN 20: EL PMP DE RENOVABLES Y MINERÍA

- *¿Cómo afrontar este futuro sin la capacitación necesaria? Plan de capacitación profesional online y presencial que les permitirá obtener el futuro PMP de Renovables para Minería*

# Energía Renovable en Minería

## Relator Principal del Seminario

### Dr. Arnoldus M. van den Hurk



El Dr. Arnoldus M. van den Hurk, de 59 años de edad, ayuda a profesionales y empresas de energías limpias y minería en la transformación **hacia la minería climática baja en carbono**. Es doctor en Geología por las universidades A .Barcelona y Tübingen y MBA por IEDE (Madrid).

En sus 35 años de experiencia ha sido profesor de MBA (Madrid, Shanghai y Lima), profesional y consultor en geo-minería, energía renovable, financiación y análisis de valoración de empresas. Posee, además, una exitosa experiencia en venta estratégica y marketing B2B (refinerías de petróleo, minería de carbón y metálica, fábricas de automóviles, plantas térmicos y nucleares, laboratorios, etc.).

Durante su carrera ha trabajado en Europa, América del Sur, el Caribe, África y China: exploración y valoración de operaciones y tiene experiencia en el comercio de *commodities*. Desde el 2002, ha desarrollado gran conocimiento y experiencia en solar PV y CSP, eólica o minihidráulica que va desde la fabricación y compra en China hasta la promoción, diseño, negociación, cierre y construcción de plantas renovables (auto consumo y PPAs).

Es fundador y director de **r4mining** (2012) y de **REMIO** (Observatorio Internacional de Energías Renovables y Minería; 2016). Visita y analiza minas que luego expone recomendaciones en seminarios y charlas técnicas de sus visitas. Es conferenciante en Chile, Canadá, Australia, UK, Sudáfrica, Perú, Holanda o Kazajstán.

Para él, **la minería y las energías limpias son fundamentales para la mitigación del cambio climático**. En la actualidad, desarrolla estudios de alcance y factibilidad de energías renovables en minería y en la capacitación profesional de alto valor.

Arnoldus tiene una discapacidad artrítica y, como paciente activo, ayuda y colabora con tres organizaciones diferentes que ayudan a mitigar el dolor físico y psicológico de esta enfermedad.



InspiraCap OTEC  
[www.inspiracap.com](http://www.inspiracap.com)

# Selección de Anteriores Asistentes

## Minería

**GLENCORE**

**BHP**

**RioTinto**

**BARRICK**

**NEWMONT  
GOLDCORP.**

**lundin mining**

**SOUTH32**

**ROY HILL**

**MINERA ESCONDIDA**  
Operada por BHP Billiton

**CODELCO**

**Australian  
Garnet**  
PEYSHO  
**DEX**  
DETROIT ENGINEERING

**SANDFIRE**  
RESOURCES NL

**Lithium  
Australia**<sup>NL</sup>

**MINERA CHINALCO PERÚ S.A.**  
PROYECTO TOROMOCHO  
**CHINALCO**

**BUENAVENTURA**

**Cerro Verde**

**FMC FREEPORT-McMORAN**

**EXPONOR  
CHILE 2019**

**ANTARES  
MINERALS INC.**

**FIRST QUANTUM  
MINERALS LTD.**

**LIEBHERR**

**ANGLO  
AMERICAN**

**SNC-LAVALIN**

**Cu**  
PROCOPRE - PERU

**Advisian**  
WorleyParsons Group

**CATERPILLAR**

## Energía y Administraciones

**BERKSHIRE HATHAWAY  
ENERGY**

**ABENGOA**

**ENERCON**  
ENERGY FOR THE WORLD

**Fraunhofer  
ISE**

**SIEMENS**

**WÄRTSILÄ**

**wood.**

**NEC**  
NEC ENERGY SOLUTIONS

**CanadianSolar**

**MAINSTREAM  
RENEWABLE  
POWER**

**Canada**  
Natural Resources Canada  
Canadian Forest Service

**GE**

**Environment and  
Climate Change Canada**

**acciona  
australia**

**Enel  
Green Power**

**engie  
eos**

**Trust  
power**

**TMEIC**  
We drive industry  
**TOSHIBA**

**edf**

**edl**

**GHD**

**nrg**

**ARENA**  
Australian Government  
Australian Renewable  
Energy Agency

**enel**

**CONERGY**  
Our world is full of energy!

**Gamesa** **SIEMENS**

**ATCO**  
AUSTRALIA

**Hydro  
Tasmania**  
The power of natural thinking

**BayWa r.e.  
renewable energy**

**IFC**

**International  
Finance Corporation**  
WORLD BANK GROUP

**juwi**  
Energy is here

**aggreko**

**sunSHIFT**

**Energy Power  
Systems**

**CAT**

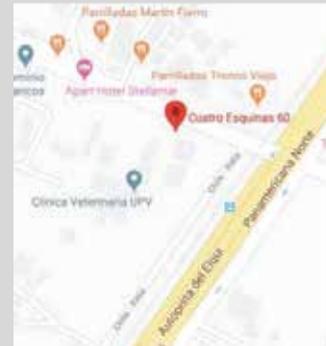
**Ministerio de Energía y Minería  
Presidencia de la Nación**

# Lugar y Precio Asistentes

Precio inscripción : 150,000 Ch\$, pago antes del 25 de Marzo (15% de descuento)

## INCLUIDO EN EL PRECIO:

- ✓ ALMUERZO y dos coffee breaks incluidos en el precio
- ✓ GUÍA ACTUALIZADA: + 200 páginas y + 500 gráficos, esquemas y fotos
- ✓ Acceso para descarga al REPOSITORIO Documental en la nube >10Gb
- ✓ Invitación miembro del Observatorio Internacional de Renovables y Minería (REMIO)
- ✓ Colección de +100 Casos de Estudio
- ✓ CERTIFICADO de Asistencia Homologado
- ✓ Sistema de métricas económicas, ambientales y sociales de renovables en minería



# APOYO DE EMPRESAS Y ENTIDADES

## PATROCINIO



<http://www.tecic.cl>



<http://www.aedingeneria.com/index.html>



<https://www.gescomchile.com/>

## APOYO Y DIVULGACIÓN

## ORGANIZACIÓN



[www.upv.cl](http://www.upv.cl)



InspiraCap OTEC  
[www.inspiracap.com](http://www.inspiracap.com)



[www.solarmovilchile.cl](http://www.solarmovilchile.cl)



[www.remio.org](http://www.remio.org)

# Energías Renovables en Minería

La empresa InspiraCap es una Organismo Técnico de Capacitación que se encuentra certificada bajo la norma NCh 2728 y acreditada por el SENCE.

Para solicitar mayor información, contactar a:

e-mail : [contacto@inspiracap.com](mailto:contacto@inspiracap.com)

Whatsapp : +56 9 64683562



InspiraCap OTEC

[www.inspiracap.com](http://www.inspiracap.com)