



**expande**

Impulsando soluciones para  
la minería del futuro

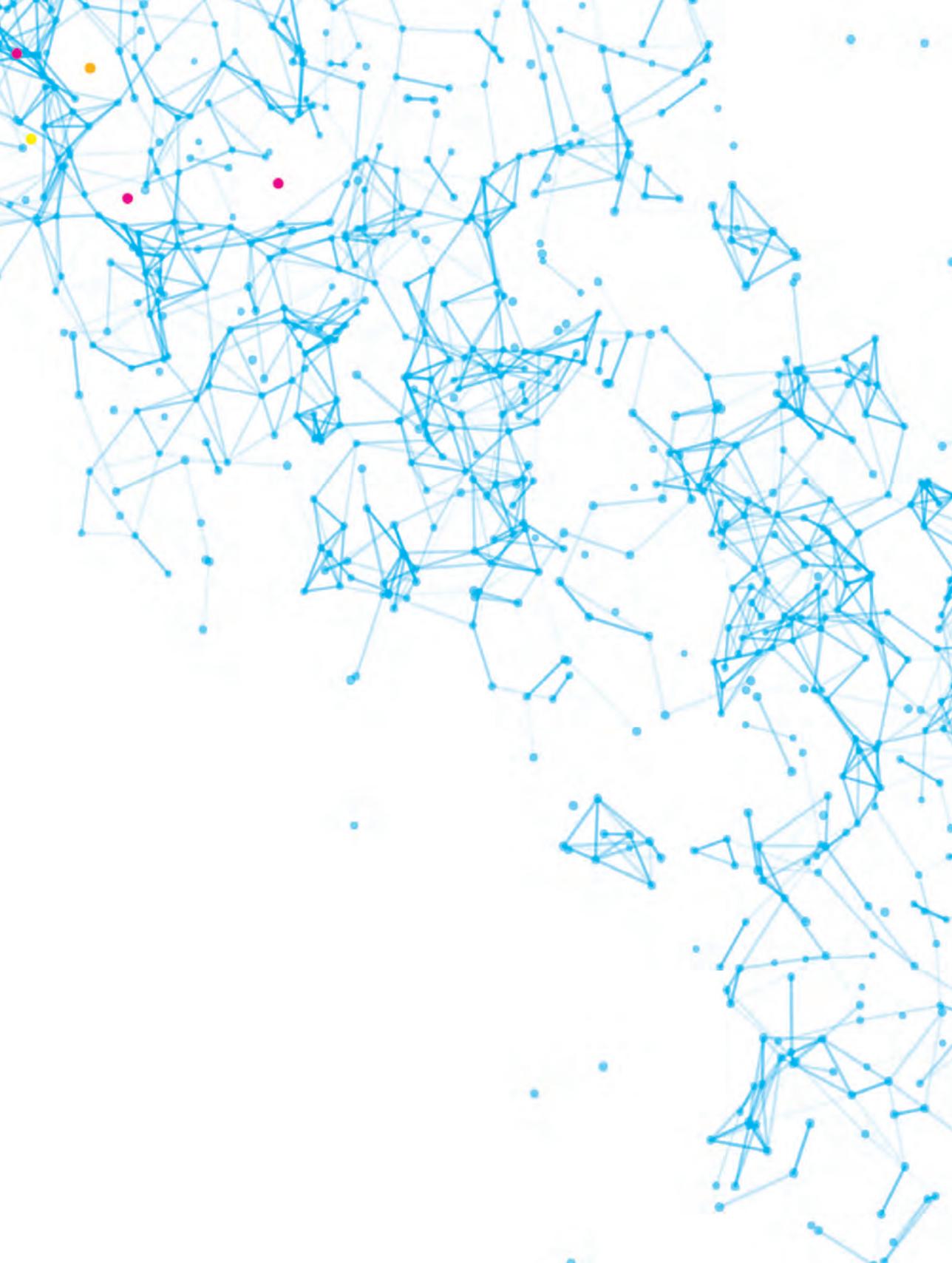
RUTA DEL

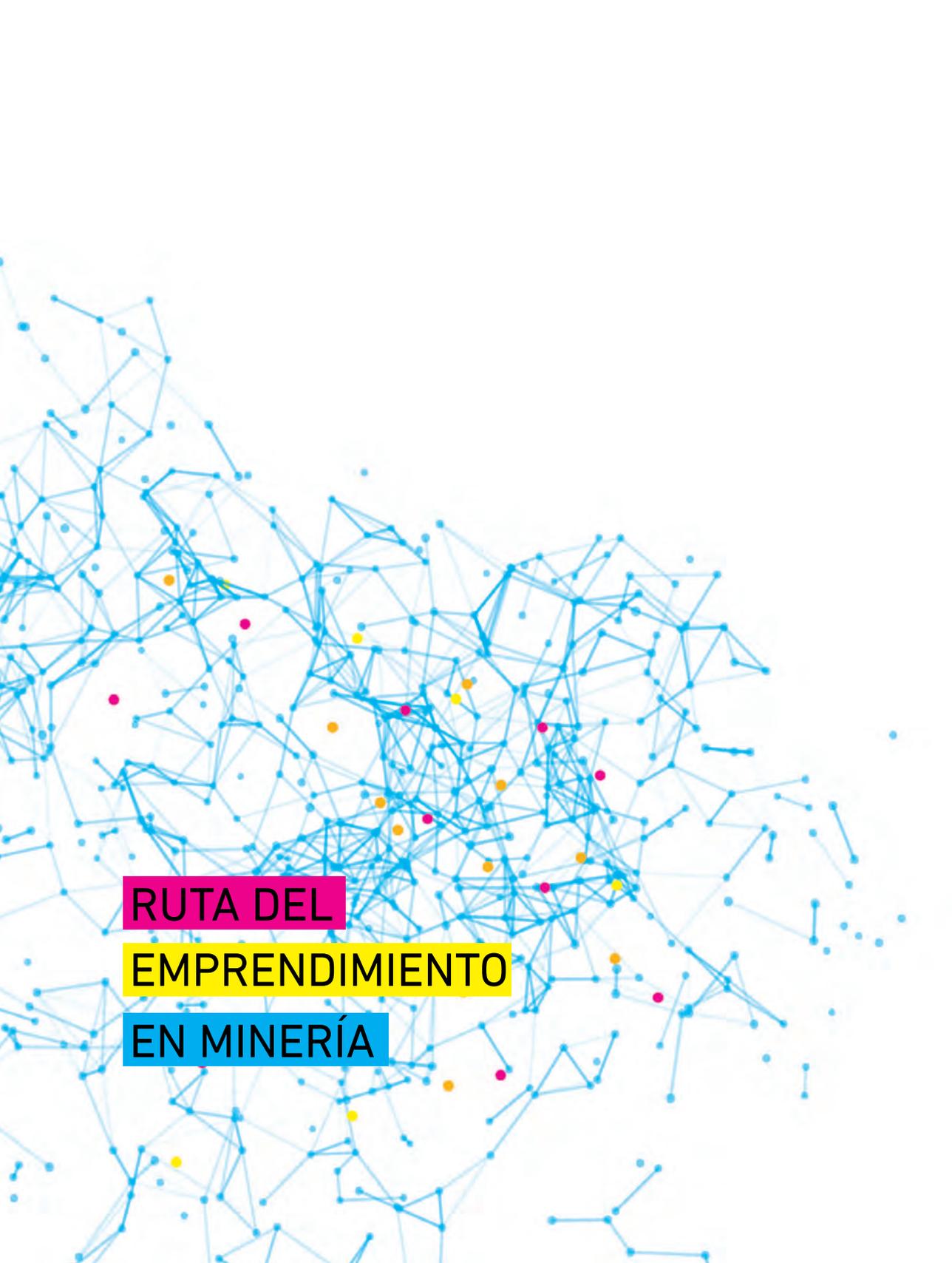
EMPRENDIMIENTO

EN MINERÍA



Foto:  
Ministerio de Minería





**RUTA DEL  
EMPRENDIMIENTO  
EN MINERÍA**

## **Programa Expande**

Este estudio se presenta en el contexto y culminación de un largo camino que se ha recorrido con el apoyo del BID Lab para el desarrollo de una experiencia piloto sobre innovación abierta aplicada a minería. Agradecemos su valiosa colaboración en la ejecución de este programa, especialmente en el desarrollo de publicaciones que entregan herramientas prácticas y de alto valor para el ecosistema de innovación global.

Expande es un programa de innovación abierta, que busca impulsar un ecosistema de innovación, desde y hacia la minería, que habilite la instalación de capacidades tecnológicas locales que conduzcan al desarrollo de una industria más sostenible, competitiva y global. Esto mediante el mapeo de la oferta y la demanda de soluciones tecnológicas; la articulación y el fomento de redes de colaboración. El Programa centra sus esfuerzos, además, en facilitar el intercambio, escalamiento y transferencia tecnológica; transfiriendo conocimiento y herramientas al ecosistema; y apoyando a empresas proveedoras que habiliten el desarrollo de una industria de bienes y servicios en torno a la minería con potencial exportador.

Actualmente, la iniciativa público-privada, bajo el alero de la Corporación Alta Ley, es codiseñada e implementada por Fundación Chile y los socios estratégicos Corfo, Antofagasta Minerals, BHP, Codelco, Collahuasi, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Ministerio de Minería y BID Lab.

## **Primera edición “Ruta del emprendimiento en Minería”**

Santiago, 2019.

### **Comité Editorial**

Fundación Chile: Andrés Pesce; Enrique Molina; Ricardo Morgado; Francisca Contreras; Patricio Pastorelli; Loreto Velázquez; Fernando Zúñiga; Macarena León.

### **Equipo de Redacción y Desarrollo de Contenidos**

Endeavor Chile: José Manuel Correa; Gonzalo Yun; Andrés Alvarado; Ana Bugueño  
Vantaz: Mauro Mezzano; Pamela Sepúlveda; Andrés Medina.

### **Se agradece la valiosa colaboración de**

Carolina Carrasco, Especialista Senior BID Lab.

### **Diseño y Diagramación**

Ana Urzúa, Mauricio Becerra.

### **Impresión**

Imprenta Fyrma Gráfica LTDA.

### **ISBN:**

978-956-8200-52-7

**Elaborado por:**



**Con el apoyo de:**



**Socios Estratégicos:**



**Gracias al aporte:**





# Índice

PRÓLOGO PG.11

RESUMEN EJECUTIVO PG.12

01

ANTECEDENTES DEL ESTUDIO PG.21

1 Metodología pg. 26

02

CARACTERIZACIÓN DEL ECOSISTEMA DEL EMPRENDIMIENTO EN MINERÍA PG. 29

1 Stakeholders del ecosistema pg. 31

Instituciones consideradas en el análisis pg. 31  
Tipos de apoyo al emprendimiento pg. 32  
Años de vida del portafolio de emprendimientos de las instituciones pg. 35  
Ubicación geográfica pg. 36  
Alianzas entre stakeholders pg. 38

2 El emprendimiento en minería pg. 40

Caracterización de los emprendimientos pg.40  
Edad de los emprendimientos pg.41  
Inversión inicial pg.41  
Facturación promedio pg.43  
Estructura de ventas pg.46  
Plan de negocios pg.47  
Enfoque de los emprendimientos en el proceso minero pg.47  
Tendencias tecnológicas que se requiere incorporar a la minería pg.50  
Minería verde pg.53  
Dotación pg.54  
Participación de la mujer en los emprendimientos pg.54  
Nivel educacional pg.56  
Estructura de la oferta pg.56  
Desarrollo de productos pg.59  
Inversión en innovación y desarrollo pg.61  
Análisis de las exportaciones de los emprendimientos pg.62  
Destino de exportación pg.64  
Historial de exportaciones, últimos 3 años pg.67  
Modalidad de exportación de las empresas tecnológicas proveedoras de la minería pg.67  
Experiencia de los exportadores tecnológicos chilenos; lecciones aprendidas pg.68  
Principales errores al exportar pg.69  
Mecanismos para el emprendimiento pg.70  
¿Cómo son los emprendedores chilenos? pg.72  
Tipo de financiamiento utilizado pg.75



## 03

### ANÁLISIS DEL EMPRENDIMIENTO EN MINERÍA PG. 77

#### 1 Ciclo de vida del emprendimiento en minería pg. 79

- | Comparación emprendimiento tecnológico en minería versus emprendimientos tecnológicos pg. 87
- | Comparación ciclo tecnológico con el ciclo en minería pg. 92

#### 2 Barreras al emprendimiento tecnológico en minería pg. 96

- | Clasificación de barreras pg. 97

## 04

### BUENAS PRÁCTICAS Y FACTORES HABILITANTES PG. 107

- | Buenas prácticas asociadas al ecosistema pg. 109
- | Buenas prácticas asociadas al desarrollo de los emprendimientos pg. 111

## 05

### RECOMENDACIONES PARA EL DESARROLLO DEL EMPRENDIMIENTO EN MINERÍA PG. 117

- | Recomendaciones relacionadas a las entidades de apoyo público-privadas pg. 136
- | Recomendaciones al emprendedor pg. 150
- | Recomendaciones para las compañías mineras pg. 162

## 06

### GLOSARIO PG. 167



## Prólogo

Este estudio se presenta en el contexto y culminación de un largo camino que se ha recorrido con el apoyo del BID Lab para el desarrollo de una experiencia piloto sobre innovación abierta aplicada a minería. Esta se inicia a fines de 2015; hoy después de tres años, se materializa con una contribución directa sobre Expande, Programa de Innovación Abierta en Minería, que nos ha permitido generar una serie de productos para el ecosistema de innovación permitiendo darle visibilidad a las empresas de base tecnológica que desarrollan soluciones intensivas en conocimiento.

La presente publicación hace un aporte inédito con información recogida desde un trabajo colaborativo realizado por Endeavor Chile y la empresa consultora Vantaz, junto con Expande sobre 100 emprendimientos que fueron considerados como representativos de un perfil de *startups* que ya lleva dos años de desarrollo de sus soluciones entre otros atributos, y que nos permite entender: dónde están los emprendedores, qué tipo de innovación están realizando, la duración de los ciclos de innovación y su comparación con otros de carácter tecnológico en otras industrias, etc.

Los principales hallazgos de este estudio dan cuenta de un desacople entre la mirada que tiene la industria respecto a sus necesidades de innovación y cómo es entendida desde los *stakeholders*, en términos de alcance, modelo de negocios y su evolución en el tiempo. A partir de esto queda de manifiesto el rol activo de las plataformas de innovación

abierta para facilitar esa conexión, disminuir costos y asimetrías de información, y abordar la articulación con *stakeholders* que tienen objetivos diversos.

Expande aporta una mirada estratégica al señalar al ecosistema de emprendimiento la demanda de las compañías mineras, a través de sus procesos de innovación abierta, junto con promover la vinculación en torno a problemáticas reales que necesitan soluciones en diferentes horizontes de tiempo. Este espacio requiere de un actor neutral que sea capaz y tenga la profunda convicción de que es necesaria la colaboración y promover una articulación efectiva entre distintos actores de nuestro ecosistema local como también el nexo con otros ecosistemas de innovación que nos aportan nuevas capacidades y complementación en otras.

Invitamos a las *startups*, empresas de base tecnológica y compañías mineras a recorrer esta "Ruta del Emprendimiento en Minería" y descubrir los diferentes atributos de quienes están haciendo innovación y que se ven enfrentados a un ecosistema en desarrollo, donde la colaboración es clave para desarrollar nuevas ideas y negocios en torno a la principal industria del país.

**Ricardo Morgado**

Director de Estrategia y Desarrollo,  
Programa Expande

# Resumen Ejecutivo

La gran minería chilena enfrenta retos de escala mundial que requieren del desarrollo de soluciones tecnológicas que permitan a la industria crecer de forma competitiva y sustentable. En ese contexto, Chile no tiene que darle la espalda a sus industrias de recursos naturales en su afán de sofisticar o “tecnologizar su economía”.

Existe la noción, de que para generar la llamada “segunda fase exportadora” debemos abandonar dichas industrias y abocarnos a exportar productos de “mayor valor agregado” como si el país pudiese generar ventajas competitivas de la noche a la mañana, que tomaron décadas hacerlo a otros países.

El conocimiento contenido en cada tonelada de cobre que exportamos es muy grande, y crecerá en la medida en que los desafíos de las distintas industrias se complejicen. Chile puede desarrollar una base de proveedores intensivos en conocimiento al alero de dichos desafíos, exportando ese conocimiento embebido en los distintos productos de exportación, para luego exportar dicho conocimiento en forma explícita a través de productos y servicios a otras geografías o sectores.

Es por eso que, aunque parezca paradójico, nuestras industrias basadas en recursos naturales son un motor de innovación y sofisticación de nuestra economía; si no lo entendemos así podemos perder una gran oportunidad.

Durante el siglo XX, el rol del cobre fue producir “2 outputs: dólares para la balanza de pagos y pesos para el fisco. Sin embargo, estos dos roles no bastan para el siglo actual. Durante este periodo la participación de Chile en la producción de cobre mundial fue de 16% aproximadamente; en el siglo XXI, en tanto, la participación de Chile en la producción de cobre mundial alcanza el 30%, que es consistente con el 30% de las reservas cupríferas mundiales”<sup>1</sup>.

El escenario actual es del conocimiento, la innovación e información. La innovación es el elemento central para que un país crezca e incremente su productividad y competitividad. Luego, hay un tercer rol para el cobre: constituirse en la plataforma para la generación de innovación.

¿Por qué no producir entonces el 30% de desarrollo tecnológico minero? Esa es la apuesta de Expande. El Programa de Innovación Abierta en Minería está jugando un rol clave al impulsar un ecosistema de innovación, desde y hacia la minería, que habilite la instalación de capacidades tecnológicas locales que conduzcan al desarrollo de una industria sostenible, competitiva y global, contribuyendo al objetivo de largo plazo de la Corporación Alta Ley que es alcanzar USD 4.000 millones de exportación y 250 empresas de clase mundial al 2035.

La iniciativa público-privada, bajo el alero de la Corporación Alta Ley, es codiseñada e implementada por Fundación Chile y los socios estratégicos Corfo, Antofagasta Minerals, BHP, Codelco, Collahuasi, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Ministerio de Minería y BID Lab.

Las compañías mineras socias representan una masa crítica para el programa que lo convierte en un referente mundial, y en un espacio de gran potencial para traccionar innovación". Lo anterior suma el 20% de la producción de cobre mundial o el 70% del cobre producido en Chile.

La oportunidad es ahora. Hoy se avecina un ciclo bueno para el cobre apalancado, en parte, por la urbanización y transición energética, sumado a la madurez de las mineras y los 30 años de experiencia de construcción de ecosistema, que se pueden capitalizar.

Es en este escenario que "La Ruta del Emprendimiento en Minería", trabajo colaborativo realizado por Endeavor Chile y la consultora Vantaz, junto con Expande, nos entrega información recogida directamente desde los emprendedores que tienen la innovación tecnológica como norte y nos permite caracterizar a un grupo que hasta ahora no estaba plenamente identificado por el ecosistema. El perfil de los emprendedores encuestados se encuentra definido por las siguientes características: empresas de

origen tecnológico, con foco principal en la industria minera, con o sin ventas actuales o en proceso de desarrollo de tecnología menor a 2 años, de origen chileno, entre otras.

Se contactó a 100 emprendedores locales, enfocados en el desarrollo de innovaciones tecnológicas para la industria minera. A través de una encuesta dirigida se construyó la base de esta investigación que representa a un universo estimado de 227 empresas, total identificado desde diversas incubadoras, aceleradoras y postulantes a instrumentos CORFO, todos ellos circunscritos dentro del emprendimiento tecnológico para la industria minera.

El análisis se complementó, además, con la opinión de 50 representantes de distintos grupos de *stakeholders*, entre ellos 10 centros de investigación, 15 organizaciones de Gobierno y/o entidades público-privadas relacionadas a la industria minera, 16 incubadoras y aceleradoras, 6 universidades y 6 grupos mineros pertenecientes a la Gran Minería, que suman en total el 76% de la producción de cobre (2017). Con estos inputs se intenta caracterizar a los emprendedores tecnológicos en minería a través de la aplicación de una encuesta de 51 preguntas en total.

---

<sup>1</sup> "Puede haber una minería virtuosa", Patricio Meller en Revista Minería Chilena. Opinión 2017.

## Principales resultados

Los emprendimientos encuestados se distribuyen en términos geográficos entre los dos principales polos de emprendimiento ligados a la minería que se encuentran en las regiones Metropolitana (57%), seguido por la Región de Antofagasta (21%). Desde el punto de vista del ciclo de vida del emprendimiento, el ciclo minero tarda entre 6 y 8 años en comparación al ciclo de emprendimiento tecnológico, que dura cerca de 2,25 años. Dentro de este último, se destaca que las dos primeras etapas del ciclo en el mundo tecnológico, "Descubrimiento" y "Validación" (la llamada fase del valle de la muerte), demoran un máximo de 1 año. En minería esas etapas se triplican ese tiempo.

Es importante destacar la generación de empleo que representa el emprendimiento, luego de 6 años de vida las empresas en promedio aumentan su dotación casi 4 veces.

Con respecto a la participación femenina dentro de los emprendimientos, se observa que no todas las empresas incorporan mujeres en su dotación, el 71% de las empresas encuestadas cuenta con mujeres en su grupo de trabajo, y dentro de estas empresas en promedio hay solo una mujer por casi cuatro (3,6) hombres que la integran. Por otra parte, dentro del grupo de socios actuales de las empresas, un porcentaje reducido (17% del total de socios) son mujeres.

Al identificar las características económicas de los emprendimientos evaluados, se desprende que un 47% invierte menos de USD 30 mil en las primeras etapa de su negocio, mientras que un 46% entre USD 31 y USD 300 mil. Respecto a la inversión

en I+D, un 67% de las empresas declaró que invierten menos de USD 150 mil dólares, fondos provenientes en un 43% de recursos propios y reinversión, 12% recursos públicos y 44% de fuentes mixtas.

En cuanto a la facturación, un 75% de los encuestados manifestó tener ventas menores a USD 100 mil dólares en el primer año de vida de la empresa, y en 2017 un 32% de los encuestados declaró alcanzar ventas por más de un millón de dólares. Además de esto, es interesante destacar que un 43% de las empresas encuestadas están exportando sus productos o servicios. Además, un 91% de ellas tiene entre una y tres soluciones propias. De estas soluciones, un 85% necesitó menos de tres años para completar su desarrollo y del total de soluciones de las empresas encuestadas, un 43% de ellas cuentan con patentes.

Respecto al ámbito de la minería donde se concentran las empresas encuestadas es principalmente en operaciones mineras, mina rajo abierto con un 68% y mina subterránea con un 57% (no excluyente). Las compañías mineras destacan como foco importante la planificación minera (86%), las operaciones mineras en mina rajo (86%) e hidrometalurgia (86%), por lo tanto, solo el foco en mina rajo es coincidente entre ambos actores, lo que representa grandes oportunidades para el desarrollo de soluciones tecnológicas en estos temas. Otros procesos declarados como menos cubiertos son comercialización, aplicaciones del cobre y cierre de faena.

Las tendencias tecnológicas representan áreas de desarrollo con mayor proyección y son parte fundamental de la llamada



CREATE

enter

return

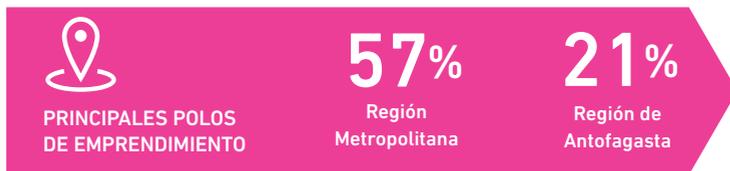
cuarta revolución industrial, que apunta a la transformación digital de la industria minera. Solo el 30% de los emprendimientos se circunscribe dentro de estas tendencias, principalmente en Internet de las Cosas, robots y drones mientras que, para las compañías mineras, el *Big data*, inteligencia artificial y robots y drones, son las principales tecnologías que podrían ser incorporadas a su operación. Esta discordancia deja en evidencia un punto importante para fortalecer la propuesta de valor de productos y servicios de los proveedores de la minería y así diferenciarse de su competencia.

Para acortar la brecha entre ambos actores hay ciertas acciones que se sugiere deben realizar los emprendedores, las mineras y también los distintos actores del ecosistema. Los emprendedores deben definir nítidamente una propuesta de valor diferenciadora (no generalista); trabajar en las capacidades internas de gestión y poner en marcha un plan de internacionalización de largo plazo. Para el caso de las mineras, se sugiere un foco dentro de las áreas de abastecimiento y otras en donde éstas puedan trabajar con emprendedores innovadores de forma cercana, apoyándolos en las pruebas de sus productos o servicios y también abriendo espacios de competición en filiales en el mundo. Con respecto a los demás actores del ecosistema, se recomienda potenciar el apoyo en temas de financiamiento, asesoramiento en desarrollo de capacidades a emprendedores, clarificación y profundización de variables financieras, legales y gubernamentales de fomento al emprendimiento, y finalmente profundizar y ampliar lo que se ha hecho en temas de centros de pilotaje.

Los principales hallazgos de este estudio dan cuenta de un desacople entre la mirada de la industria de sus necesidades de innovación y cómo es entendida desde los

*stakeholders*, en términos de alcance, modelo de negocios y su evolución en el tiempo. A partir de esto, queda de manifiesto el rol activo de las plataformas de innovación abierta para facilitar esa conexión, disminuir costos y asimetrías de información, y abordar la articulación con *stakeholders* que tienen objetivos diversos. En este caso, Expande está liderando un rol activo y construyendo redes de colaboración con entidades claves para señalar esa demanda, como también aportando capacidades tecnológicas a las plataformas y *startups* para alinear la oferta con la demanda en conjunto con *stakeholders* claves para elaborar nuevas oportunidades de desarrollo y escalamiento para las empresas.

Por lo tanto, para hacer crecer aún más el ecosistema minero en Chile, se recomienda avanzar en estas temáticas en las cuales se han identificado brechas significativas, las cuales con una cuota importante de focalización permitirían redirigir los esfuerzos, mejorando las condiciones para emprender, así como el desempeño de la oferta del emprendimiento tecnológico en minería.



# Participaron de este estudio:

## EMPRENDEDORES

Antara Mining  
Antrion  
Aplik  
Austral 3D  
Bee Grids  
Bejos  
BNamericas  
Comercial Bys  
Calidad Cloud  
Cuerpos de Molienda CDM  
CGS  
Crow Mager (Emocion)  
Digimapas  
Drill Up  
Drillco Tools  
Eje Virtual  
Ejs Geología

Erg Predictiva SpA  
FMA  
Gauss Control  
Geinntec/Paper Up  
Geoinnova  
GF-Das Drone  
Godelius  
Graiph  
Great Process  
Harnes  
High Service Technology  
Imova  
Impronta Mine  
Indimin  
Ingepro  
Innovex  
Keepex

Kemor  
Kinin  
Lind  
Maquintel  
Mineral Forecast  
Mining TAG  
NanoProcess  
Netos  
Opendat  
Open World SpA  
Pascual Engineering  
and Innovation SpA  
POCUNO Tekniska  
Proactive Office  
Protab S.A.  
Proterm  
Quality Terrain Services

## INSTITUCIONES

Asociación de  
Ingenieros de Chile  
Corporación Alta Ley  
Programa Tecnológico  
de Monitoreo en Línea  
de Depósitos de Relaves  
(Programa Tranque)  
Banco Interamericano  
de Desarrollo  
FIE  
Hub Apta  
Inapi  
Ministerio de Minería  
Minnovex A.G.  
Open Beauchef

ProChile  
Proloa  
Start-Up Chile  
Asociación Gremial de  
Suministradores Técnicos  
y de Ingeniería para la  
Minería e Industria  
Asociación Alianza  
Valor Minero  
APRIMIN  
AMTC - Universidad  
de Chile  
CBAR - Universidad  
Católica del Norte  
CEFOP - Centro de

Óptica y Fotónica, Centro  
Investigación Universidad  
de Concepción  
Cicitem - Centro  
de Investigación  
Científico y Tecnológico  
para la Minería  
Csiro  
Fundación Fraunhofer  
Chile Research  
Fundación Inria Chile  
Leitat  
Solar Energy  
Research Chile  
SMI Chile

Rackline  
Redbrayn SpA  
Resafe  
Rivet  
Sattel  
Saulo SpA  
Scrum  
Servi-All  
Smart Mining  
SMG  
Soluciones Tecnológicas  
Cuarta Revolución  
Techne  
Tecnoexplora  
Tesra  
TI Mining  
TTC Sistem

Tu Factor  
Visualprogress  
Vizutire  
Work Mining  
Zyght  
Aguamarina  
Arix  
Fosfoquim  
Four D Plan  
Gesecology  
Gopool  
JHG  
Nova Energy Ecco  
Oxer  
Reymat  
Safety for Life  
Cofama S.A. (Silentium)

Simioslab SpA  
Sonic Drops  
Biotecnológica Arauco  
Aikologic  
Ecopollux  
Efan  
Electromin Chile  
Experticia  
Fractal  
Gem Ingeniería  
I-Go  
Mine Class  
Plcopper  
Restudio  
Adrox  
Propipe  
Alliot

Universidad Técnica  
Federico Santa María  
Broota  
Chrysalis UC  
City Global  
Co-Imagina  
Codelco Tech  
ChileGlobal Ventures  
Engie Factory  
Fundación Mi Norte  
Imaginelab  
Incuba UDEC  
Incubatec UFRO

Inmomentum UFRO  
Magical Startups  
Ohcwork - Duam  
S.A. Innovación al  
Sur del Mundo  
Waki Labs SpA  
Inacap  
Pontificia Universidad  
Católica de Chile  
Universidad de  
Antofagasta  
Universidad Católica  
del Norte  
Universidad de Valparaíso  
Universidad de Santiago

Anglo American  
Complejo Metalúrgico  
Altonorte S.A.  
Antofagasta Minerals  
BHP  
Codelco  
Mantos Cooper



01

---

**Antecedentes  
del estudio**

Uno de los  
principales  
desafíos de la  
minería en Chile  
es la innovación

 Uno de los principales desafíos de la minería en Chile es la innovación y cómo fomentarla, por la relevancia que ésta tiene para el crecimiento y productividad del sector y, en consecuencia, el impacto en la economía chilena. Esto conlleva la necesidad de hacer un esfuerzo conjunto por parte de los *stakeholders* del ecosistema para generar las instancias adecuadas para multiplicar el desarrollo de innovaciones.

Según la “Décima encuesta de innovación en empresas 2015-2016” del Ministerio de Economía, el porcentaje de empresas que declara innovar es bajo. La tasa de innovación de las empresas formales en dicho período fue de un 15,1 por ciento, lo que significa una disminución de 1,5 puntos porcentuales en comparación al último estudio realizado en 2013 - 2014, cuando la tasa llegó a 16,6 por ciento. Con respecto a la inversión en actividades innovativas, el año 2015 fue de \$1.614 millones correspondiente al 1 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB); el año 2016, en tanto, llegó a \$1.799 millones correspondiente

al mismo porcentaje del PIB. Es decir, no ha existido un aumento en innovación. Esto puede explicarse porque los incentivos para obtener resultados en el corto plazo se replican en casi todas las empresas chilenas. Sin embargo, el emprendimiento tecnológico tiene otras motivaciones y puede transformarse, si es que ya no lo es, en uno de los mecanismos que apuntan naturalmente a concretar esos esfuerzos de mayor productividad.

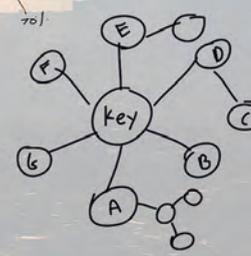
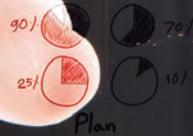
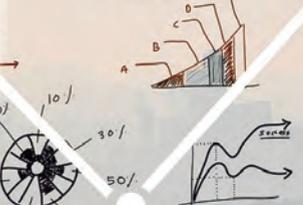
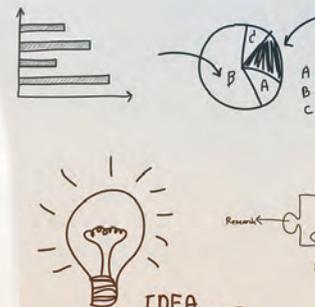
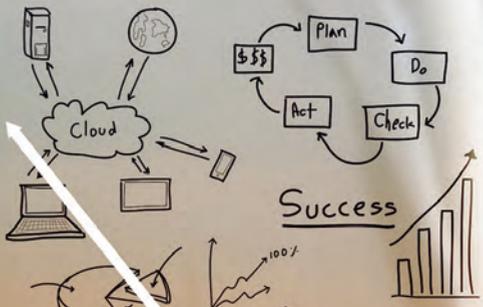
El principal desafío para impulsar la innovación en Chile, es el desarrollo de una política contundente, con objetivos claros, con métricas para ser evaluadas y con compromisos que construyan sobre lo avanzado, y evalúen las condiciones que permitan que el emprendimiento crezca. La industria minera no está ajena a ese desafío. Además, se encuentra bajo fuertes presiones para mejorar la productividad, reducir los altos costos de operación y responder a estándares medioambientales con mayores exigencias.

Algunos de estos retos están siendo abordados por iniciativas como la Corporación Alta Ley con un fuerte componente tecnológico, que busca implementar en los procesos mineros soluciones tecnológicas como la robótica, *Big data*, entre otras, que ayuden a acelerar en el sector la transformación digital como eje de un desarrollo sustentable.

Esta investigación centra su atención en el emprendimiento como uno de los ejes clave de incorporación de innovación tecnológica a la industria minera promoviendo su impulso a través de políticas públicas que mejoren las condiciones actuales y fomenten su desarrollo. La fuerza motriz de los emprendedores se puede transformar en la fuente de desarrollo para la transformación

digital que requiere la minería. En este contexto, el interés en analizar las características del emprendimiento tecnológico en minería surge para identificar cuáles son los puntos críticos donde es necesario avanzar, como ecosistema en materia de políticas de fomento al emprendimiento.

Si se logran estos objetivos, se espera por ejemplo, alimentar el pipeline de los desafíos de la minería planteados por la Corporación Alta Ley, con un número creciente de emprendedores que estén mejor focalizados en las tecnologías y desarrollos que la minería requiere, conociendo los nuevos núcleos que necesitarán ser poblados por los emprendimientos y, por otra parte, lograr sumar a esta iniciativa cada vez más compañías mineras, capaces de dar a conocer sus desafíos tecnológicos, conectando la industria con la oferta de nuevas tecnologías aplicadas.





## METODOLOGÍA

El análisis realizado contempla una muestra de 100 emprendedores locales, que representan las principales temáticas en torno al emprendimiento, lo que permite trazar recomendaciones para avanzar en el camino del desarrollo de un ecosistema de emprendimiento alineado, conectado y, por ende, efectivo.

En esta oportunidad, se quiso ahondar en aquellos emprendedores que tienen la innovación tecnológica como norte, para lo cual se requirió caracterizarlos a través de información más detallada, como sus exportaciones, sus tecnologías, la existencia de patentes, desarrollos propios, los tiempos de estos desarrollos, y otros antecedentes como el equipo, financiamiento, las ventas, ubicación, entre otros. Por la misma razón, este estudio busca caracterizar un grupo de emprendedores tecnológicos que hasta ahora no estaban plenamente identificados por el ecosistema.

Se identificaron 227 empresas, dentro de las cuales se encuentran algunas pertenecientes al portafolio de diversas incubadoras y aceleradoras de origen tecnológico

enfocadas en la minería, y postulantes a los instrumentos CORFO relacionados al clúster minero. Para efectos del estudio, se conformó como muestra a 100 de estas empresas, utilizando como instrumento de medición la encuesta estandarizada.

**El perfil de los emprendedores se encuentra definido por las siguientes características:**

- 1** Empresas de origen tecnológico que desarrollen un producto o servicio único, a través de la modificación de algún componente, invención, desarrollo y empaquetamiento de algún producto o servicio inexistente o innovación de un modelo de negocios respaldado con el uso de tecnologías propias, generando un cambio en los procesos con los cuales operaba la industria.
- 2** Foco principal en la industria minera.
- 3** Con o sin ventas actuales, o en proceso de desarrollo de tecnología menor a 2 años.



- 4 De origen chileno o radicado en Chile para la venta de su tecnología (se excluyen holdings globales con capítulos o factorías de innovación local).
- 5 Empresas con una estructura propia, que no venden sus productos o servicios a través de un centro tecnológico o universidad ya que no cuentan con una razón social propia que les permita efectuar este giro.
- 6 En proceso de pruebas de un producto o servicio desarrollado para la industria.
- 7 Spin-Off que nace como un proyecto de investigación de una universidad o centro de investigación, que cuenta con razón social propia, e independiente al centro en el cual se desarrolló.

- 8 Empresa formada por un emprendedor y una universidad o centro de investigación.

De este universo de emprendimientos, la muestra analizada corresponde al 44 por ciento, con una representatividad altísima de la realidad de esta actividad. No obstante, si se considera el dinamismo de la actividad emprendedora, este universo debería ir sumando más emprendedores conforme pasa el tiempo.

La metodología utilizada fue el diseño de una encuesta conformada por 51 preguntas, la cual fue aplicada a cada uno de los emprendedores a través de una entrevista telefónica.



02

**Caracterización  
del ecosistema del  
emprendimiento  
en minería**

Se entiende  
como ecosistema  
del emprendimiento  
en minería al grupo  
de actores clave  
que interactúan  
de manera tal que  
permiten potenciar  
el avance de las  
innovaciones

➤ Se entiende como ecosistema del emprendimiento en minería al grupo de actores clave que interactúan de manera tal que permiten potenciar el avance de las innovaciones enfocadas en la industria minera; entre los cuales están las organizaciones que prestan apoyo a los emprendedores, como universidades, centros de investigación y organismos gubernamentales.

De las organizaciones encuestadas que se relacionan de alguna u otra manera al emprendimiento para la industria minera, se analizan las principales características, cómo se vinculan entre sí y con los emprendedores para comprender cómo está constituido el ecosistema de apoyo al emprendimiento.

## STAKEHOLDERS DEL ECOSISTEMA

### Instituciones consideradas en el análisis:



#### Centros de investigación:

Organismos sin fines de lucro cuyo objetivo es la investigación y desarrollo de tecnologías para solucionar problemas de la industria, generando conocimiento tecnológico y contribuyendo al desarrollo económico de su entorno.



#### Organizaciones de gobierno y/o entidades público-privadas:

Son todos aquellos organismos de origen gubernamental, público o privado cuya actividad está relacionada a la minería, para fomentar o apoyar el emprendimiento en la industria.



#### Incubadoras y aceleradoras:

Organizaciones públicas o privadas, cuyo objetivo es potenciar el desarrollo de empresas *startups*, o acelerar el crecimiento de los emprendimientos tecnológicos, a través de asesorías, conexión con otros organismos de financiamiento y espacios de colaboración con otros actores, áreas de estudios, o unidades internas pertenecientes a universidades con enfoque en apoyo al emprendimiento y con empresas relacionadas a la industria minera.



#### Compañías mineras:

Empresas cuya actividad principal es la extracción de recursos minerales.

#### En total se contactó a:

- 10 centros de investigación.
- 15 organizaciones de gobierno y/o entidades público - privadas relacionadas a la industria minera.
- 16 incubadoras y aceleradoras.
- 6 universidades.
- 6 grupos mineros pertenecientes a la Gran Minería (76% de la producción de cobre en 2017).
- En el anexo se incluye el listado completo de quienes participaron en este estudio. (ver en [www.expandemineria.cl](http://www.expandemineria.cl))

Dentro de las organizaciones encuestadas, se generan distintos tipos de apoyo para el emprendimiento, tales como asesorías técnicas, capacitaciones y asesorías para la gestión, entre otras.

## Tipos de apoyo al emprendimiento

La siguiente figura detalla cuáles son las diferentes formas de cooperación que reciben los emprendedores según el tipo de organización dentro del ecosistema.



### CENTROS DE INVESTIGACIÓN

● Asistencia Técnica

● Búsqueda de financiamiento



### UNIVERSIDADES

● Investigación y desarrollo

● Empaquetamiento



### INCUBADORAS / ACELERADORAS

● Incubación y aceleración

● Incubación

---

En el caso de los centros de investigación, el apoyo más recurrente brindado al emprendimiento es a través de asesorías técnicas, y en algunos casos, asesoramiento para la búsqueda y postulación a financiamiento externo, pero no entregan servicios de capacitación a emprendedores. A su vez, la gran mayoría de estas instituciones declaran asesorar a las compañías mineras a través de asesorías técnicas principalmente y en la postulación de financiamiento compartido para proyectos de I+D. Algunos de los centros entregan adicionalmente servicios de capacitación a las mineras.



### ORGANIZACIONES PÚBLICO-PRIVADAS

- Capacitación en nuevos mercados y proyectos
- Capacitación en temas operacionales
- Capacitación en gestión de la empresa
- Contactos comerciales

- Giras comerciales
- Estudios y análisis generales de la industria
- Levantamiento y sociabilización de desafíos tecnológicos futuros de una operación minera
- Levantamiento y sociabilización de problemas operacionales de una operación minera
- Análisis, proposición y levantamiento de temas que afectan a la cadena productiva para la creación de políticas públicas

---

Las universidades apoyan al emprendimiento, fundamentalmente, a través de sus centros de investigación, enfocándose en investigación y desarrollo; y empaquetamiento. Además, asesoran en temas de estrategia de comercialización, para impulsar su crecimiento, *mentoring* interno, apoyo comercial, poniendo a su disposición redes de contacto con empresas mineras, transferencia tecnológica y/o aceleramiento.



Por su parte, la mayoría de las incubadoras y aceleradoras asesoran a los emprendedores en distintas etapas del desarrollo de su emprendimiento, tanto en la etapa de *startup* como en la etapa de crecimiento. Un grupo pequeño se enfoca sólo en servicios de incubación; los que incluyen el levantamiento de inversión, financiamiento, construcción de planes de negocios, itinerario tecnológico, apoyo para la internacionalización, construcción de la gobernanza interna e implementación de directorios provisionales. Adicionalmente, pueden considerar la capacitación, mentoring, externalización de oficinas de proyectos de mediana empresa y vinculación con socios estratégicos.

Las instituciones gubernamentales y organismos públicos – privados tienen una oferta más amplia de apoyo al emprendimiento, que incluye servicios de capacitación en distintos ámbitos, organización de actividades que apuntan a aumentar la conexión, principalmente entre mineras y emprendedores. También, un punto fundamental es el apoyo para la internacionalización con intercambios de emprendedores con centros tecnológicos, programas de aceleración, conexiones, subsidios y el diseño para impulsar políticas públicas y privadas a través de sindicatos, comunidades, universidades, entre otros

## Años de vida del portafolio de emprendimientos de las instituciones

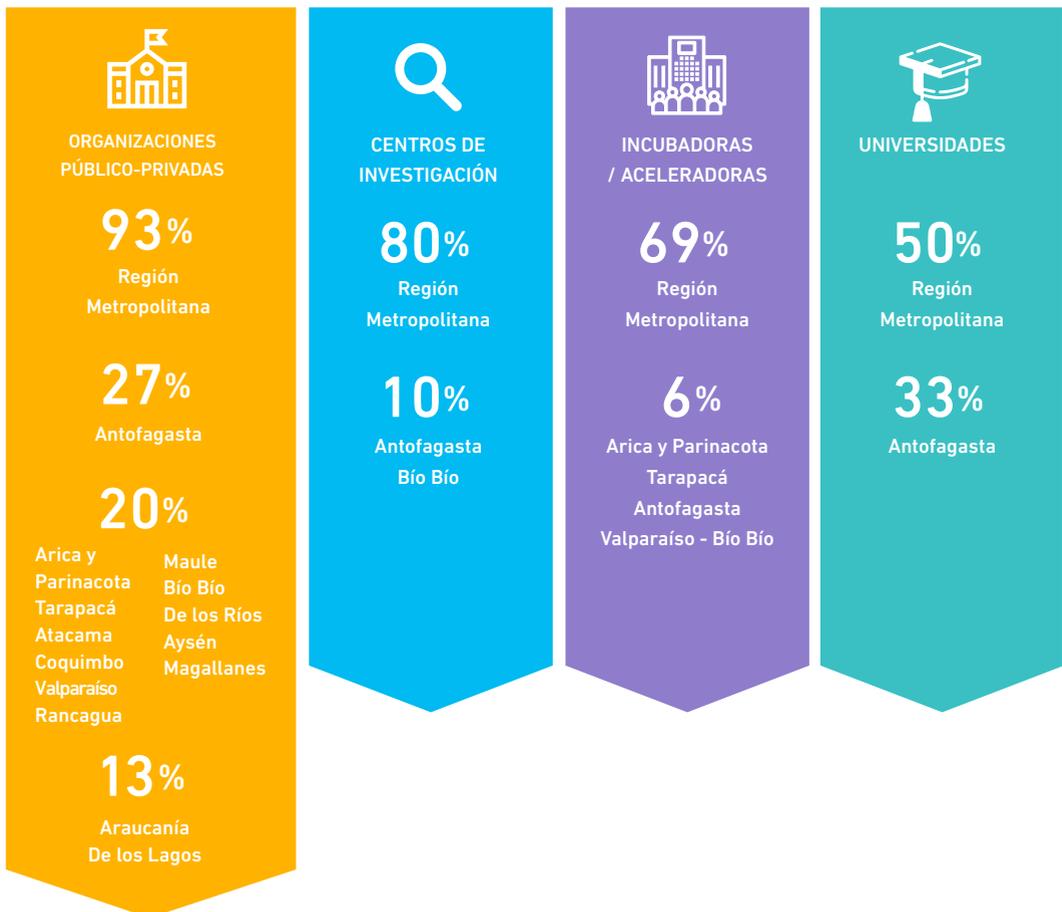
Los centros de investigación encuestados trabajan con emprendimientos de una vida promedio de 2,6 años, mientras que las incubadoras, aceleradoras, y las universidades tienen un promedio de casi dos años (1,95 y 1,9 respectivamente) en sus emprendimientos, lo que permite inferir que las incubadoras, aceleradoras y universidades posiblemente estén más enfocadas en los emprendimientos en sus etapas más iniciales. Por su parte, los centros de investigación pueden tener procesos más largos de investigación, siendo éste su principal objetivo.

## Ubicación geográfica

Las instituciones que forman parte del ecosistema se encuentran concentradas en la Región Metropolitana, principalmente en Santiago. La segunda localidad en importancia es Antofagasta y posteriormente se encuentra la región del Bío Bío, con solo algunas instituciones de apoyo al emprendimiento localizadas en la región.

De todas las organizaciones analizadas, las incubadoras y aceleradoras, si bien están igualmente concentradas en Santiago, son las que más presencia tienen en distintas partes del país, además de los organismos del Estado que en su mayoría están en casi todas las regiones (como CORFO y ProChile.)

### Distribución geográfica de las entidades de apoyo al emprendimiento tecnológico en minería





## Alianzas entre stakeholders

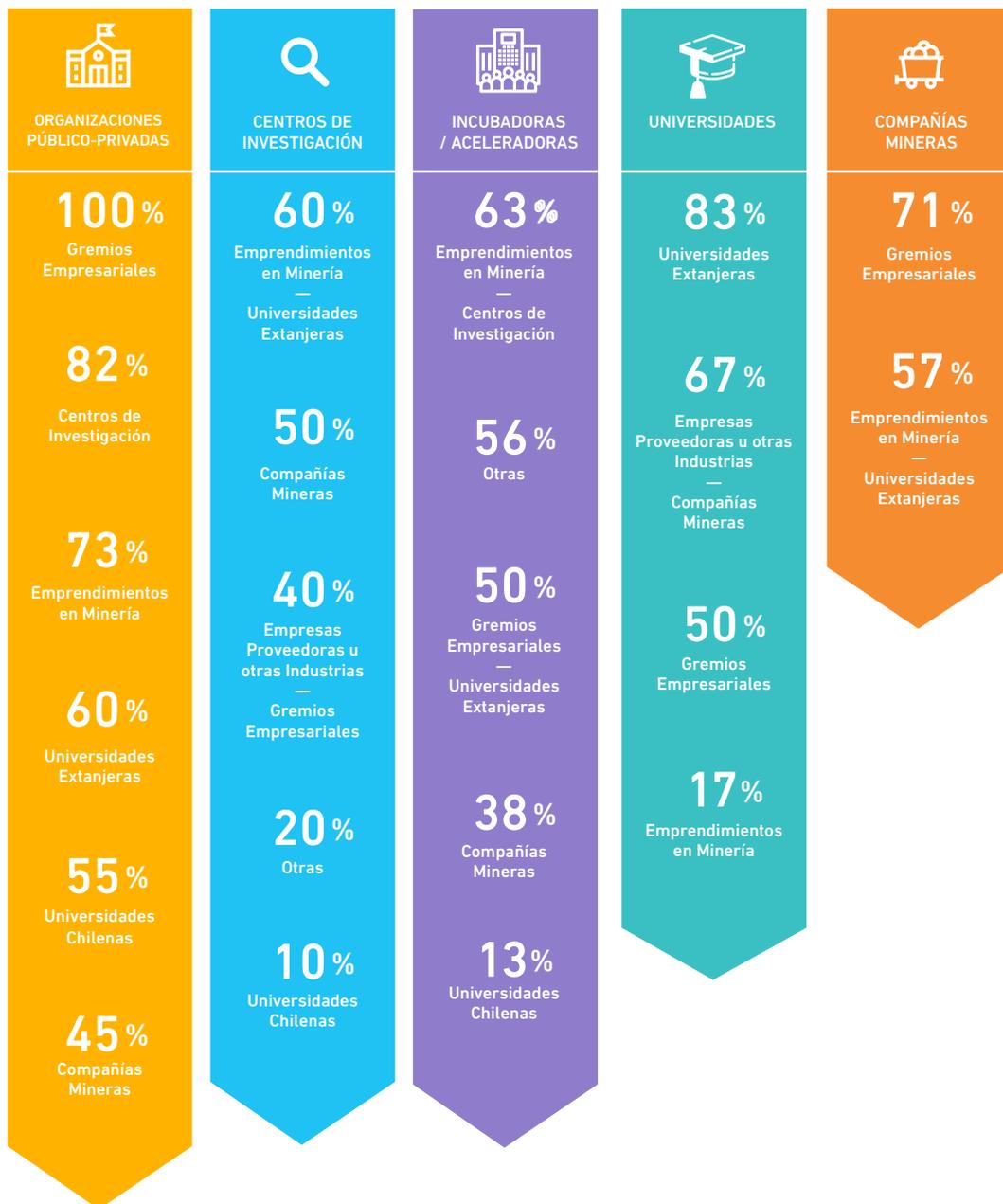
En promedio, los distintos tipos de organizaciones analizadas se encuentran relacionadas entre sí de una u otra forma. Sin embargo, esta relación no es del todo completa, pues no todas estas instituciones declaran estar relacionadas al resto de los actores del emprendimiento. Mientras que todas las organizaciones gubernamentales y público – privadas tienen alguna alianza con gremios, compañías mineras, emprendedores y universidades, según el foco de su organización.

De éstas, poco menos de la mitad se relaciona con las compañías mineras, principalmente de los desarrollos de los emprendedores y que debido a las características de la industria, resulta muchas veces dificultoso para los emprendedores acceder a sus demandas.

Por su parte los centros de investigación, en su mayoría declaran tener alianzas con los demás actores del ecosistema, sin embargo, existe una pequeña cantidad de ellos que no tiene ninguna relación.

Las alianzas con otro tipo de organizaciones se refieren a proveedores de la minería, SONAMI, Fundación Chile, Hub tecnológicos, Venture Capitals, otras fundaciones y agencias públicas de fomento.

Alianzas entre stakeholders



# EL EMPRENDIMIENTO EN MINERÍA

## Distribución geográfica de los emprendedores

MÁS DE LA MITAD ESTÁ EN LA REGIÓN METROPOLITANA

**57 %**  
REGIÓN METROPOLITANA

## Caracterización de los emprendimientos

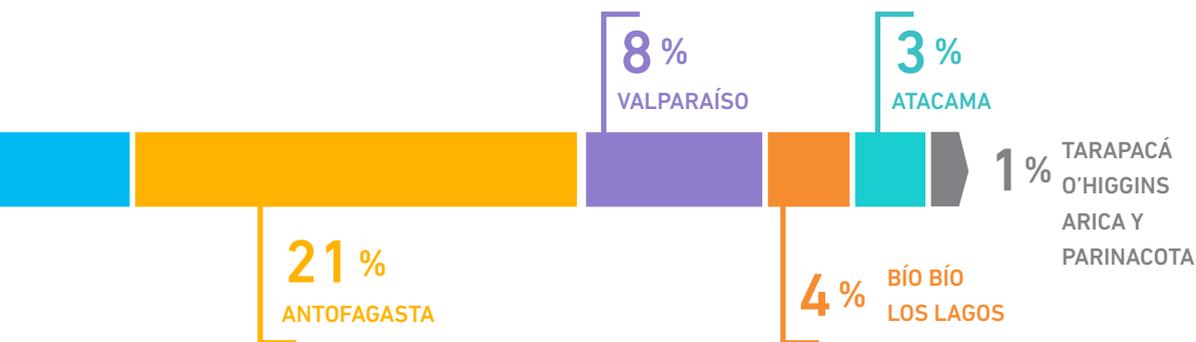
De la información levantada a través de la encuesta y entrevista a 100 emprendedores tecnológicos que se enfocan en desarrollos para la industria minera, se identificaron las siguientes características en relación a distribución geográfica, edad de los emprendimientos e inversión inicial.

### Ubicación geográfica

Se identifican principalmente dos polos de desarrollo del emprendimiento, la gran mayoría de los emprendedores encuestados tienen como base la Región Metropolitana y luego, la zona norte, que suma el 76% de la producción de cobre del país<sup>1</sup>, las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama que agrupan el 26% de la presencia de las empresas encuestadas, siendo la ciudad de Antofagasta la principal

ciudad para el emprendimiento, después de Santiago. El desafío en este caso es cómo lograr conectar a estos núcleos de emprendimiento para que funcionen como un solo ecosistema. El siguiente gráfico muestra el detalle de la distribución geográfica de los encuestados por región.

<sup>1</sup> Producción Chilena de Cobre por empresas, año 2017, Anuario COCHILCO.



## Edad de los emprendimientos

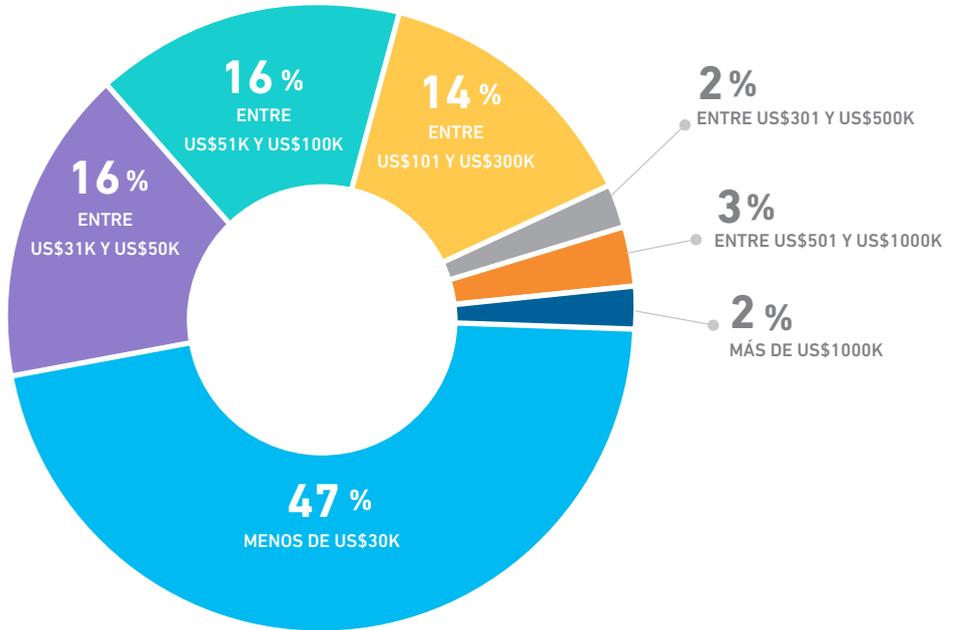
La edad promedio de las empresas se encuentra en torno a los seis años, considerando que la gran mayoría está en etapas de avance medio, y muy pocas en estados de madurez avanzada. En este sentido, se identifica que las empresas se encuentran validando su desarrollo o en etapa de escalamiento.

Se puede observar que las empresas que superan los siete años de vida son las que mayor facturación tienen, en 2017 por sobre los 2.700 millones de pesos (USD 4,3 millones).

## Inversión inicial

Con respecto a la inversión inicial para crear la empresa, prácticamente la mitad (47 por ciento) de los emprendedores invirtió un monto menor a USD 30 mil, la otra mitad (46 por ciento) realizó una inversión entre USD 31 mil y USD 300 mil. Sólo un 7 por ciento indicó que su inversión fue mayor a USD 301 mil.

Inversión inicial necesaria para crear la empresa



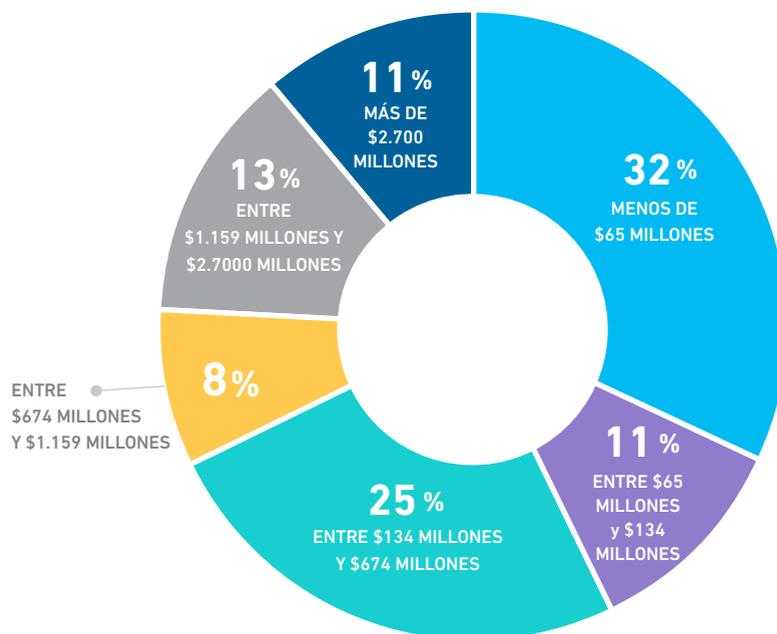
De estas inversiones iniciales, se observa que más del 70 por ciento no está asociada al desarrollo de las tendencias tecnológicas más relevantes. Sin embargo, las que sí responden a estas tecnologías ("Deep-tech") se encuentran concentradas en el desarrollo de Internet de las Cosas y Robots y Drones. Un porcentaje muy bajo (poco más del 2 por ciento) en *Big data*, nanotecnología y realidad virtual.

Con respecto a la cadena de valor de la minería, estas inversiones se encuentran distribuidas dentro de todas sus etapas, principalmente en las operaciones mina (rajo y subterránea) en más del 50 por ciento de los emprendimientos; en un segundo lugar en proporciones similares entre hidrometalurgia, planificación minera, concentradora, fundición, exploración geociencia y refinería; y en un tercer grupo con menor frecuencia en comercialización, aplicaciones de cobre y cierre faena.

## Facturación promedio

De las empresas encuestadas, el 75 por ciento tuvo una facturación menor a \$65 millones en el primer año, la que fue creciendo en los últimos tres años ubicándose por sobre los \$134 millones para el 55 por ciento de los emprendimientos.

### Facturación año 2017

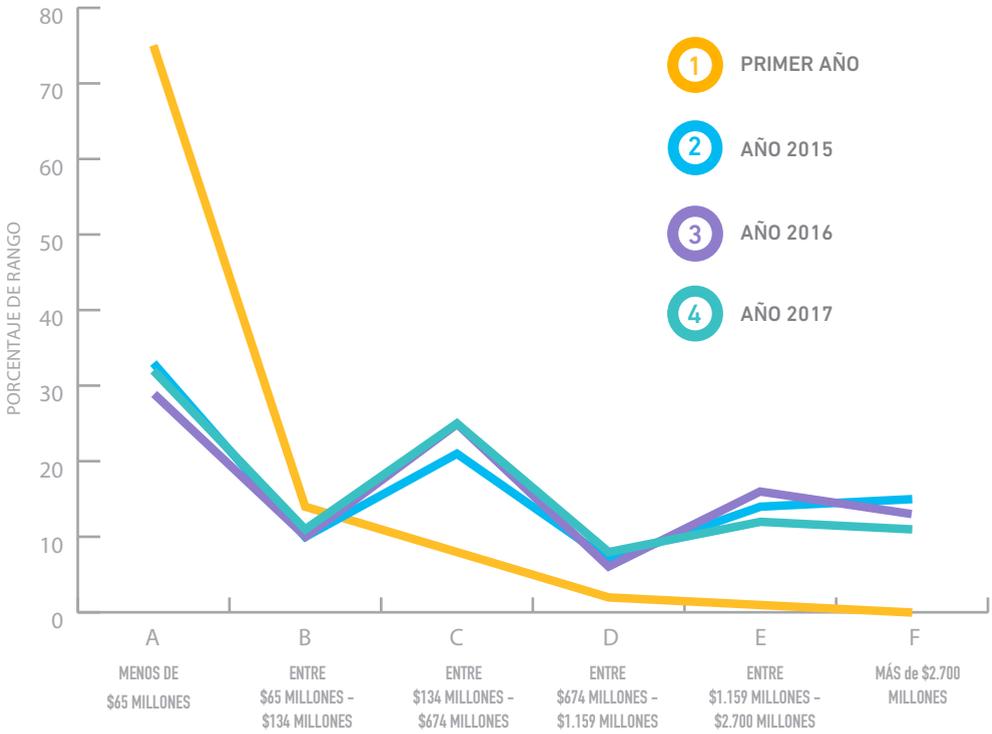


Los emprendimientos en su mayoría se encuentran en el rango de facturación más bajo, de menos de \$65 millones al año (en 2017). A su vez, un gran porcentaje de la muestra se encuentra por debajo del millón de dólares de facturación anual, es decir, bajo los \$674 millones de la muestra, lo que implica que sólo un 30 por ciento superó el millón de dólares en 2017.

Al comparar el primer año de ventas –(como se observa en el gráfico de la página siguiente)– con los últimos tres años se puede apreciar que los emprendimientos que facturan entre \$65 y \$134 millones y los que facturan entre \$674 y \$1.159 millones variaron considerablemente, en tanto, la cantidad de empresas que facturaron menos de \$65 millones cayó fuertemente.

Además, se destaca que las empresas que tienen facturación entre \$143 y \$674 millones aumentaron levemente, de igual manera las empresas que facturaron entre \$1.159 millones y \$2.700 millones y más de \$2.700 millones crecieron, pero no significativamente. Es destacable que en los últimos tres años entre un 15 y un 11 por ciento de las empresas facturaron sobre los \$2.700 millones por lo que ya serían catalogadas como gran empresa.

Rango niveles de facturación (elaboración propia)

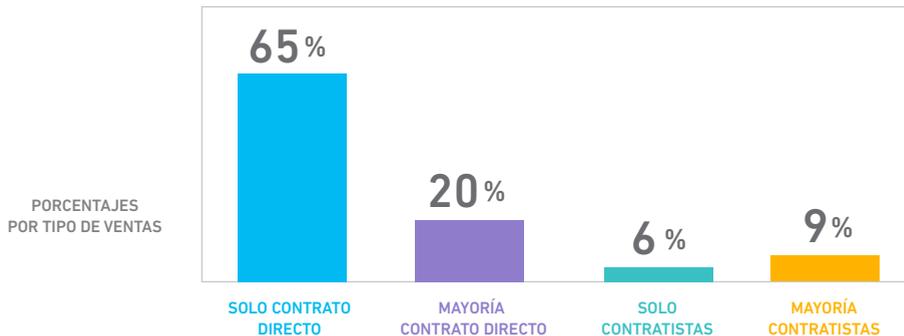


	PRIMER AÑO	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017
A MENOS DE \$65 MILLONES	75 %	33 %	29 %	32 %
B ENTRE \$65 MILLONES - \$134 MILLONES	14 %	10 %	10 %	11 %
C ENTRE \$134 MILLONES - \$674 MILLONES	8 %	21 %	25 %	25 %
D ENTRE \$674 MILLONES - \$1.159 MILLONES	2 %	7 %	6 %	8 %
E ENTRE \$1.159 MILLONES - \$2.700 MILLONES	1 %	14 %	16 %	12 %
F Más de \$2.700 MILLONES	0 %	15 %	13 %	11 %

## Estructura de ventas

De las empresas encuestadas, el 75 por ciento tuvo una facturación menor a \$65 millones en el primer año, la que fue creciendo en los últimos tres años ubicándose por sobre los \$134 millones para el 55 por ciento de los emprendimientos.

### Distribución de proveedores por canal de venta



Las empresas que venden a través de contratistas indicaron que han tenido una evolución en los tres últimos años, ya que mientras una mayoría ha aumentado o mantenido sus ventas, un grupo menor indicó que éstas han disminuido. Un 67 por ciento de los emprendedores venden con frecuencia a compañías mineras, en tanto que el 33 por ciento indica que estas ventas son ocasionales o nulas. Dentro de estas ventas a las mineras, el grueso lo realiza hacia las compañías de la Gran Minería (78 por ciento) y un tercio indicó venderles a empresas de la mediana o pequeña minería.

## Plan de negocios

Un 68 por ciento de los encuestados indicó que cuenta con un plan de negocios asociado a su emprendimiento, que fija una línea en relación a los canales, clientes y estrategia de crecimiento, pero la mayoría lo definió una vez constituida la empresa y no desde el inicio, lo que significa que muchos de los emprendimientos no tienen una estrategia clara al momento de iniciarse, y que en muchos de los casos el plan de negocios se construye ya avanzado el desarrollo de la empresa.

## Enfoque de los emprendimientos en el proceso minero

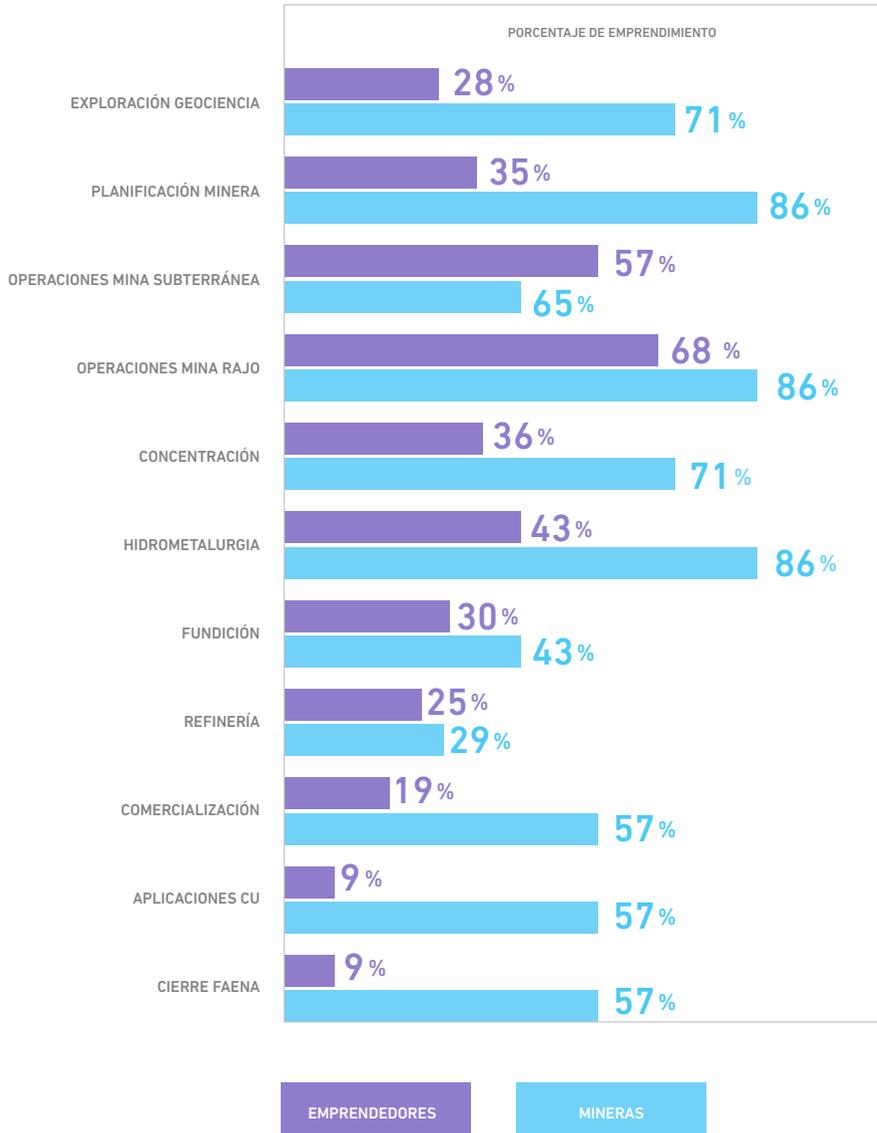
Dentro de la cadena de valor de la minería, los emprendimientos se enfocan mayormente en las operaciones de la mina, principalmente en los desarrollos para mina rajo. Le siguen en frecuencia los emprendimientos que se enfocan en hidrometalurgia y en planta concentradora.

Por su parte, al comparar los desarrollos de los emprendimientos con las necesidades que los *stakeholders* y las compañías mineras declaran tener, se identifican ciertos descálces.

La mayoría de las mineras coinciden en destacar la planificación minera, las operaciones mina rajo y la hidrometalurgia, como focos importantes para incorporar los desarrollos de los emprendedores. Pero esto, en general, no coincide con la oferta actual de los emprendimientos que muestran una acumulación de desarrollo similar, sólo en las operaciones mina rajo, mostrando con esto que existen grandes espacios a cubrir desde la oferta de los emprendedores para proveer a las compañías mineras de soluciones tecnológicas que les permitan avanzar hacia el mejoramiento de sus procesos.

Los procesos menos cubiertos son los de comercialización, aplicaciones del cobre y cierre de faena, mientras que más de la mitad de las compañías encuestadas señalan necesitar el aporte de los emprendedores con ese foco.

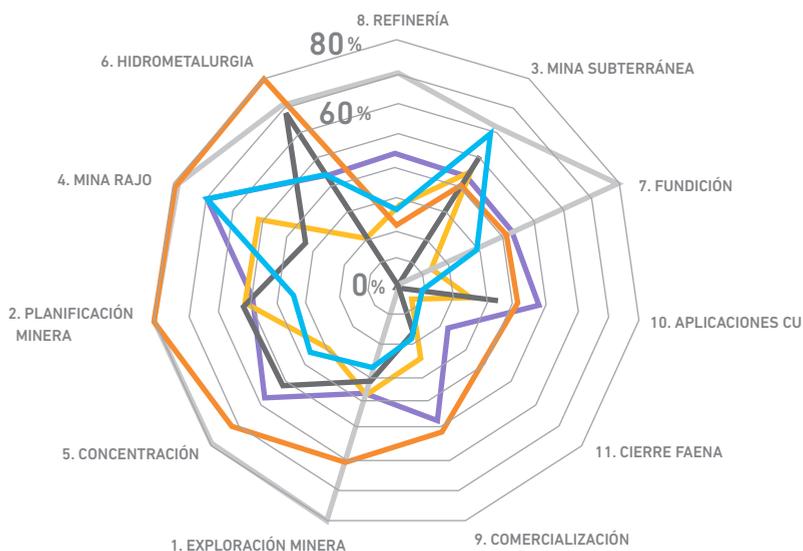
Enfoque de los emprendimientos dentro de la cadena de valor de la minería según emprendedores y compañías mineras



Por otra parte, dentro de las etapas del proceso minero, las compañías indican que las operaciones mina rajo y subterránea son en las que mayor riesgo conlleva implementar soluciones desarrolladas por emprendedores, lo cual es un punto importante a considerar dentro del enfoque de los emprendimientos. Y a su vez, las áreas donde existe un menor riesgo para incorporar las soluciones desarrolladas por las empresas son comercialización y cierre de faena.

Sobre las preferencias de los demás *stakeholders* del ecosistema, existe un descalce entre lo que los *stakeholders* creen que son los focos del trabajo de los proveedores dentro del proceso minero. Dentro de ellos, los centros de investigación son los que más se acercan a las preferencias que las mineras declaran.

### Foco en la cadena de valor de la minería según stakeholders



## Tendencias tecnológicas que se requiere incorporar a la minería

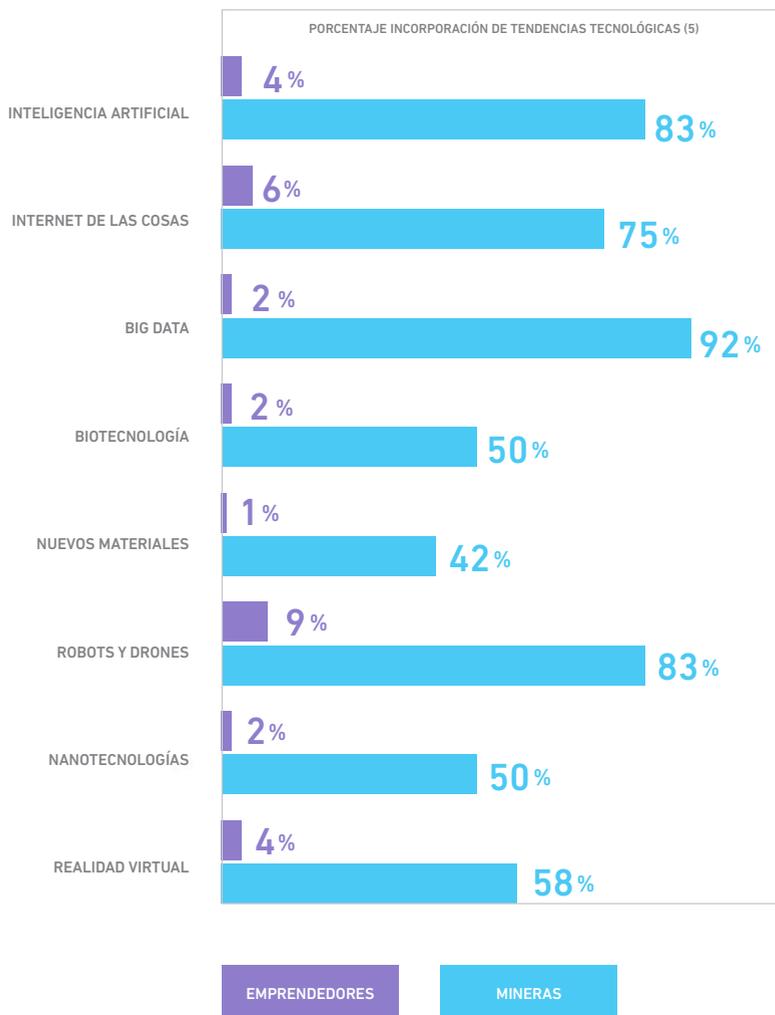
Existe un listado de nuevas tecnologías que representan áreas de desarrollo con mayor proyección dentro de las innovaciones. Estas tendencias tecnológicas fueron recogidas del estudio desarrollado por Boston Consulting Group, *"From Tech to Deep Tech, fostering collaboration between corporates and startups"* en el cual se identifican aquellas tecnologías que responden a un proceso de innovación más profundo, y que se consideran parte fundamental de la llamada cuarta revolución industrial, que apunta a la transformación digital de la industria dirigida al proceso productivo.

En el análisis, se identifica el nivel de intensidad de la innovación desarrollada en cada una de estas tecnologías por los emprendedores en cada industria en particular, tales como la agricultura, la industria automotriz y de transporte, energía, medioambiente y agua, entre otras, clasificación en la que no se considera la minería como una de las industrias que son terreno para estas innovaciones tecnológicas más avanzadas.

En esta línea, se consultó a las compañías mineras cuáles de estas tendencias tecnológicas son las más requeridas para ser incorporadas a sus procesos, y se contrastó con los desarrollos actuales de los emprendimientos analizados. De las respuestas obtenidas, se observa que sólo un 30 por ciento de los emprendimientos se circunscribe dentro de estas tendencias tecnológicas, un porcentaje menor, que permite identificar grandes espacios para promover el desarrollo de los emprendimientos de manera de incorporar a su oferta las tecnologías que son más valoradas por las compañías mineras en la actualidad.

Dentro de ese 30 por ciento, los emprendedores se enfocan principalmente en Internet de las Cosas, Robot y drones mientras que, para las mineras *Big data*, Inteligencia Artificial, además de Robot y drones, son las principales tecnologías que postulan para ser incorporadas a su operación. En el gráfico se muestran las preferencias de las compañías mineras en contraste con el porcentaje de empresas que se encuentran desarrollando cada una de las tecnologías analizadas.

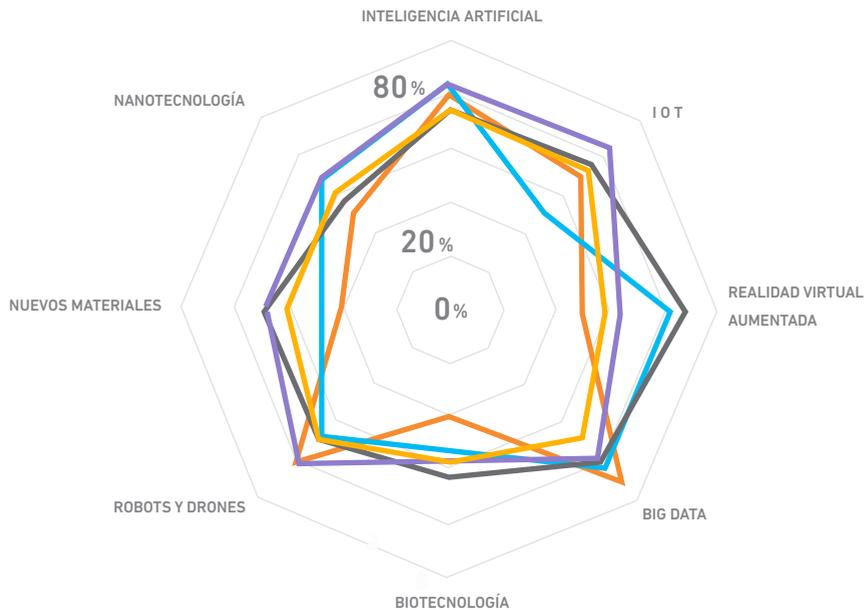
Tendencias tecnológicas que la minería requiere incorporar a sus operaciones versus tecnologías utilizadas por los emprendedores



Respecto al resto de los *stakeholders* del ecosistema del emprendimiento en minería se observa coincidencia sobre qué tecnologías es necesario desarrollar para ser incorporadas a la industria minera.

No obstante, se observa una tendencia entre las universidades y las incubadoras/aceleradoras en priorizar la realidad virtual aumentada, y los nuevos materiales, que no se destacan del todo dentro de las preferencias de las mineras, quienes se inclinan más hacia Big Data, robot y drones e Inteligencia Artificial.

### Tendencias tecnológicas a desarrollar según stakeholders



EMPRENDEDORES

GOBIERNO

INCUBADORAS Y ACCELERADORAS

UNIVERSIDADES

MINERAS

## Minería verde

Sobre el conocimiento del concepto de “Minería Verde”, la mayoría (70 por ciento) indicó que sí conocen el concepto, y lo relacionan directamente con el desarrollo de procesos más limpios y amigables con el medio ambiente y las comunidades, la sustentabilidad de las operaciones y la eficiencia energética.

En este sentido, cobran gran importancia los núcleos de desarrollo sustentable definidos por la Corporación Alta Ley, como fuente de oportunidades o áreas relevantes donde los emprendedores pueden cubrir los espacios poco abarcados por proveedores convencionales, priorizando los temas relativos a la minería verde, en cuatro focos principales:



Los temas de sustentabilidad en general, tales como medioambiente, salud y seguridad en minería, representan una enorme oportunidad para la innovación por parte de los emprendedores pues son los grandes desafíos que la minería necesita enfrentar de manera oportuna y eficaz, para transformar la industria. De los emprendimientos analizados, se identifica cerca de un 20 por ciento que están enfocados en temáticas relacionadas a la minería verde.

## Dotación

Respecto de la fuerza laboral que integra estos emprendimientos, se observa que en promedio las empresas tienen una dotación de seis empleados en su primer año. En 2017, ese promedio ascendió a 28, lo que muestra un aumento importante en la creación de empleo a través del avance del emprendimiento.

El promedio de trabajadores por empresa es igual a 23 en 2017, mientras que, al inicio de cada empresa el promedio de trabajadores era de seis personas, un crecimiento de casi cuatro veces el empleo inicial. El tipo de empleo es principalmente full time, tanto al inicio del emprendimiento como en 2017, último año consultado.

---

## Participación de la mujer en los emprendimientos

La participación de la mujer sigue siendo baja dentro de la creación de los emprendimientos ya que la gran mayoría está formada por socios hombres y sólo el 17 por ciento de los socios fundadores, son mujeres. Por otra parte, se observa que en 2017, el 71 por ciento de los emprendimientos tiene mujeres dentro de su dotación, con un promedio de siete mujeres por empresa, pero si se considera el total de las empresas, el promedio baja a casi cinco mujeres. Es decir, por cada mujer contratada, hay casi cuatro hombres (3,6).

Esta situación no es diferente si se analiza el inicio de los emprendimientos, en el primer año de vida, la cantidad empresas que tenían dentro de su dotación a mujeres, era 48 por ciento. Si se considera sólo las empresas que tienen mujeres dentro de su dotación el

promedio era de una mujer por empresa. Si se considera el total de las empresas, el promedio sube a dos mujeres, con una proporción general de 4,4 hombres por mujer contratada.

No obstante, la cantidad de mujeres por empresa ha aumentado 4 veces a lo largo de la vida de los emprendimientos, pero se mantiene una alta brecha de participación entre hombres y mujeres desde el inicio de cada empresa hasta 2017.

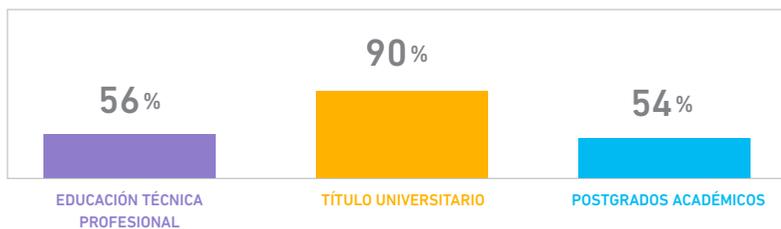


Foto:  
Antofagasta  
Minerals



## Nivel educacional

Con respecto al nivel educacional de los encuestados, casi la totalidad posee título universitario y poco más de la mitad indicó poseer un postgrado.



## Estructura de la oferta

A continuación, se analiza la estructura de la oferta de las empresas analizadas, considerando tres opciones de comercialización:

**PRODUCTOS PROPIOS**

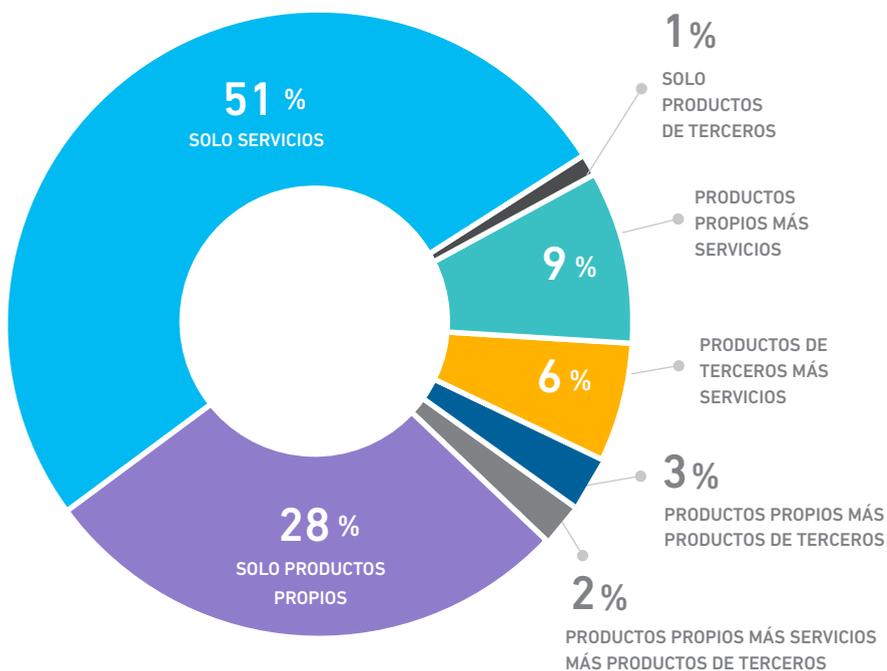
**SERVICIOS**

**PRODUCTOS DE TERCEROS**

Se observa que, en el primer año de vida de cada una de las empresas, se comercializaba principalmente a través de un tipo de oferta, y dentro de ésta los servicios corresponden al primer lugar de preferencia (51 por ciento) y productos propios (28 por ciento) en segundo lugar. De las pocas empresas que tenían una oferta combinada, ésta era predominantemente una mezcla de productos propios y servicios (9 por ciento).

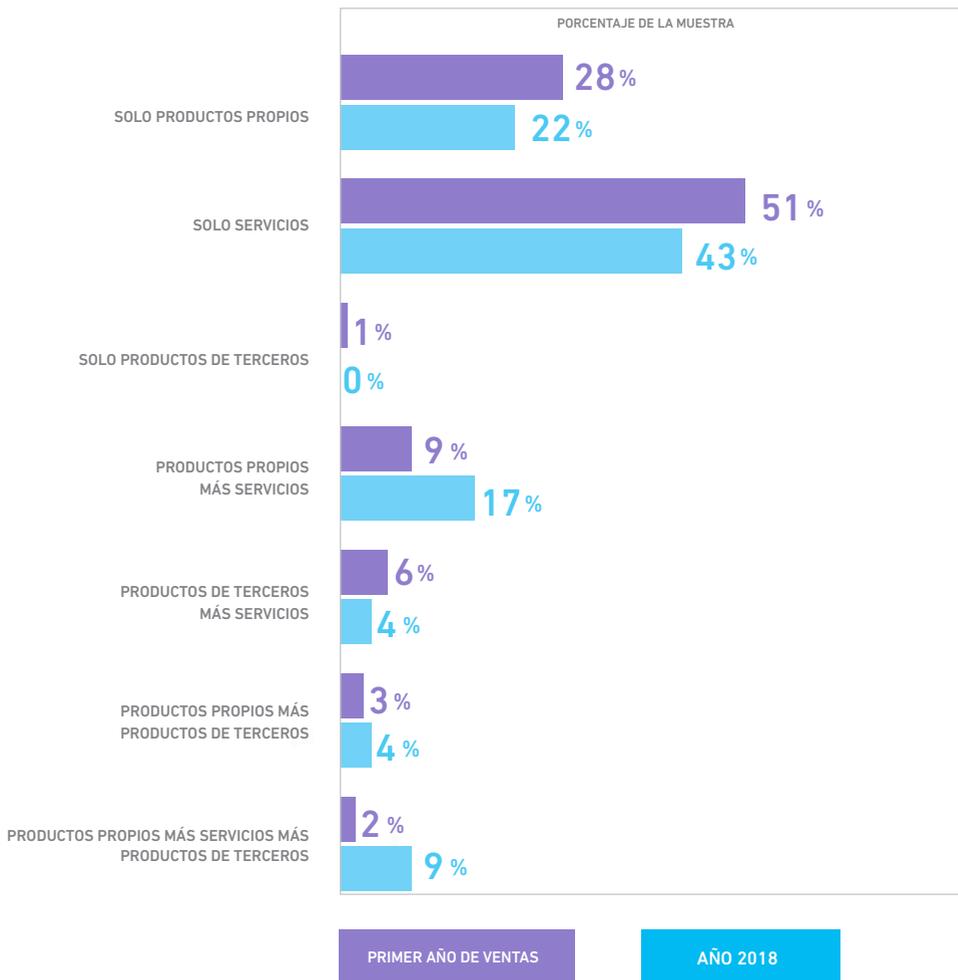


### Estructura de la oferta - 1er año de ventas



Al 2018, esta estructura ha permanecido de manera similar, casi el 70 por ciento de aquellas empresas que comercializaban productos propios, mantiene esa oferta, y el resto principalmente ha sumado los servicios a su oferta inicial.

### Estructura de la oferta - comparación 1er año de ventas y en 2018



## Desarrollo de productos

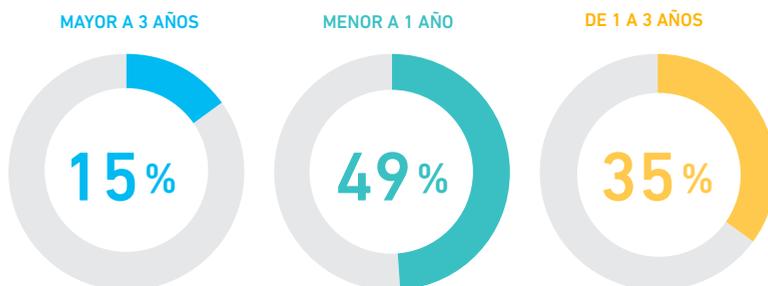
En términos generales, se observa que los emprendimientos se caracterizan por tener una oferta actual acotada de productos o servicios desarrollados internamente y que la mayoría se encuentra entre uno y tres desarrollos por empresa (el 91 por ciento) y dentro de éstas lo más frecuente (51 por ciento), son aquellas que tienen un sólo desarrollo dentro de su oferta. El nueve por ciento de las empresas ha desarrollado cuatro o más productos o servicios.

En promedio, las empresas poseen poco menos de dos desarrollos cada una, de los cuales menos de la mitad tiene patente, (el 43 por ciento), lo que muestra una preocupación por la protección de sus desarrollos. Sin embargo, esto evidencia que hay un espacio importante para impulsar desde un organismo especializado, como el Instituto de Propiedad Industrial (INAPI), el desarrollo de

una estrategia de patentamiento por parte de las empresas que resguarde la propiedad de las innovaciones que están realizando.

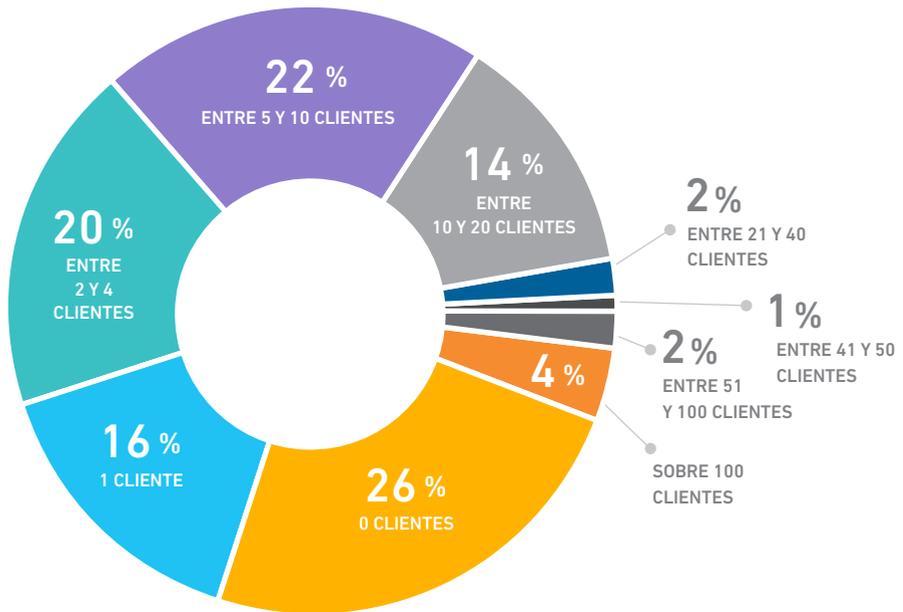
También se observa que el desarrollo de una solución generalmente es un proceso que no toma más de tres años, sólo un 15 por ciento indica una demora superior a ese plazo. Lo más común es que sea menor a un año, un proceso que podría considerarse como relativamente corto en la creación de las soluciones tecnológicas.

### Tiempo utilizado en cada desarrollo



La mayor parte de los desarrollos tiene una cantidad de clientes relativamente bajo, entre uno y veinte, ya operativos, es decir ya se encuentran implementándose y operando en algún cliente con un contrato de servicio o en estado de piloto. Del total de los desarrollos de los emprendedores encuestados, el 26 por ciento aún no tiene clientes.

Número de clientes que compraron la solución



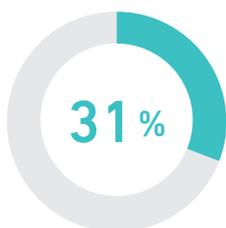
## Inversión en innovación y desarrollo

En relación con la inversión anual en innovación y desarrollo, la mayoría invierte menos de \$100 millones de pesos al año, lo que podría considerarse un monto bajo en comparación con las grandes empresas, y puede estar fuertemente ligado a la baja cantidad de desarrollos propios que los emprendedores generan dentro de su oferta (en torno a dos por emprendedor).

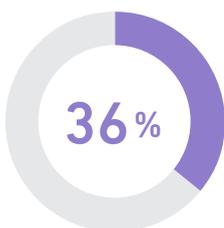
De acuerdo con la encuesta realizada, los fondos utilizados para desarrollar estas innovaciones, un 44 por ciento son de origen mixto (público y privado), seguido por capitales privados (fondos propios y de reinversión) con un 43 por ciento y, en menor medida, fondos públicos con un 12 por ciento

### Rango de inversión en innovación

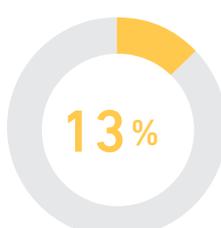
MENOS DE \$25 MILLONES



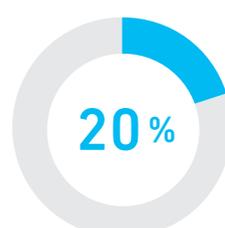
DE \$25 A \$100 MILLONES



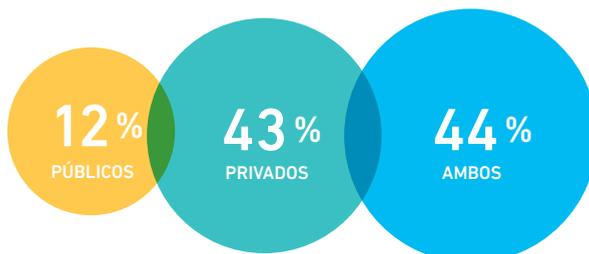
\$101 A \$180 MILLONES



MÁS DE \$180 MILLONES



### Tipo de fondo utilizado para innovación y desarrollo



## Análisis de las exportaciones de los emprendimientos

En la actualidad existe un amplio consenso respecto a la importancia de las exportaciones dentro del desarrollo económico de los países. En este sentido, si un país quiere acceder a los escenarios más altos de desarrollo, debe volcarse rápidamente a establecer desde su matriz productiva, mecanismos de ventas, transferencias y colaboración con el mundo basado en ciencia, tecnología e innovación en cualquier industria. Tales son los objetivos planteados por la Corporación Alta Ley, donde se identifica la internacionalización y diversificación productiva como la base de una economía impulsada por la innovación, a través del desarrollo del ecosistema. Lo anterior resulta clave para desarrollar una industria de bienes y servicios basada en ciencia y tecnología con aplicación en minería, para abordar los desafíos de productividad de la industria minera mediante la generación de un ecosistema robusto de innovación de manera asociativa entre la industria, los proveedores, el sector científico – académico y el Estado.

En específico, se apunta a alcanzar los USD 4.000 millones en exportaciones de tecnologías y servicios intensivos en conocimiento. En el caso del emprendimiento tecnológico para la minería, existen importantes oportunidades para acceder a

esta industria a nivel global, apuntalando el escalamiento de estas empresas. Sin embargo, la situación actual de las empresas que emprenden en minería es de un bajo nivel de exportación, como se analiza a continuación.

Pese a que un 40 por ciento de las empresas declara no tener ventas al exterior, la exportación todavía tiene un espacio importante para crecer en este segmento. No obstante, dentro de aquellos que exportan hay un grupo importante que sólo lo hace de manera ocasional (43 por ciento). Los que sí exportan de manera regular, indican que lo hacen como parte integral de su estrategia de crecimiento internacional. Coincide que las empresas que exportan tienen un promedio de edad superior al resto de la muestra, cercano a los 10 años, por lo que se consideran empresas en etapa de escalamiento, más que emprendimientos.

Posición frente a la exportación de su emprendimiento



Acá es importante destacar las oportunidades de exportación que ProChile ha identificado en su estudio "Estrategia de exportaciones de bienes y servicios para la minería, 2017", señalando cuáles son los subsectores que más proyección tienen para la internacionalización. Se identifican ocho subsectores con proyección de exportación en función del margen esperado y el crecimiento de la demanda:

BIENES

- Consumibles técnicos
- Equipos y herramientas para la construcción
- Equipos de molienda y planta
- Bombas y tuberías
- Repuestos, partes y piezas
- Seguridad y vestimenta

SERVICIOS

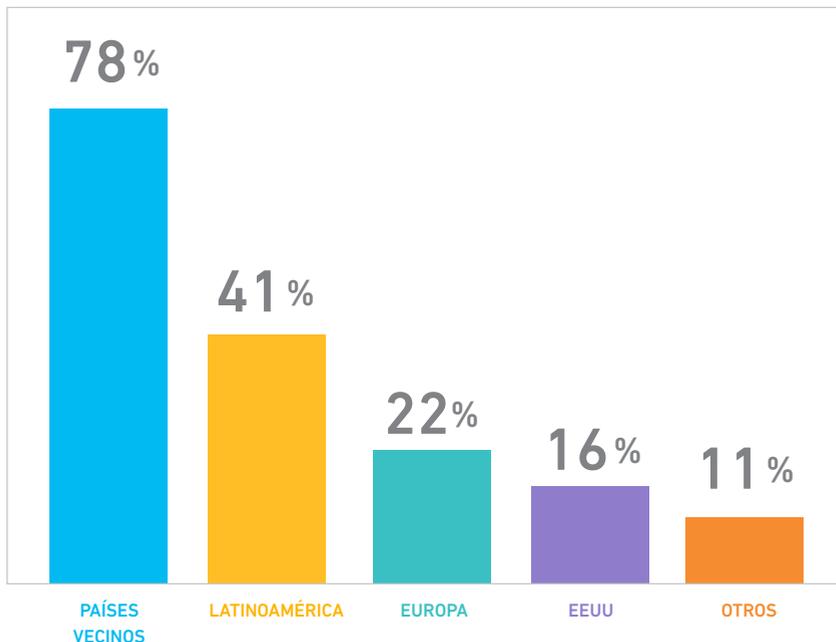
- Software
- Estudios, asesorías y proyectos

Aproximadamente el 50 por ciento de las empresas de la muestra se encuentran involucrados en desarrollos que apuntan a estos subsectores, principalmente en servicios asociados a software, lo que representa una gran oportunidad para impulsar su internacionalización. Respecto a las tendencias tecnológicas, estas se enfocan en su mayoría en Internet de las Cosas, robot y drones, biotecnología y realidad virtual.

## Destino de exportación

La mayoría de los emprendedores que venden fuera de Chile; lo hacen a los países vecinos -Argentina, Perú y Bolivia-, y de estos sólo Perú representa un país objetivo importante por su desarrollo minero, y tal como se concluye en el estudio de ProChile se encuentra dentro de los países que componen la estrategia de internacionalización que está impulsando la agencia del Estado, compuesta por Estados Unidos, Canadá, Australia, Perú y México. Se observa con esto que no se están aprovechando las oportunidades que la industria minera pudiera entregar en los grandes polos mineros. Plantear una estrategia de internacionalización para lograr entrar en esos mercados, es fundamental para lograr el escalamiento de las empresas.

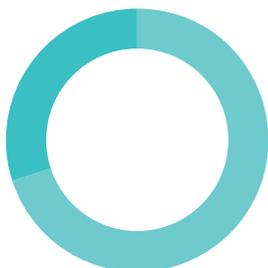
### Principales destinos de la exportación



ProChile, la agencia del Estado que se encarga de la promoción de la oferta exportable de bienes y servicios chilenos es una de las principales entidades de apoyo para la exportación que los emprendedores buscan al momento de querer internacionalizarse, y si bien sus mecanismos de apoyo son bastante conocidos, es probable que haya un espacio para ampliar la difusión de ellos de manera de impulsar la internacionalización de una mayor cantidad de emprendedores.

**Empresas que han buscado apoyo en Prochile para exportar**

30% 70%

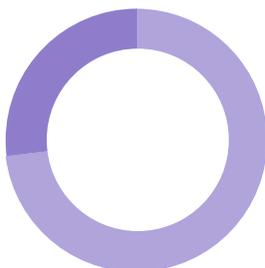


HA BUSCADO APOYO EN PROCHILE

NO HA BUSCADO

**Empresas que conocen la oferta de Prochile**

27% 73%

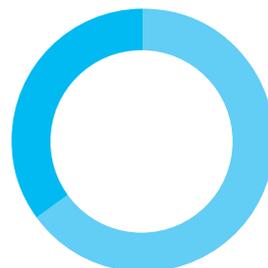


CONOCE OFERTA DE PROCHILE

NO CONOCE

**Empresas que conocen la oferta de Prochile y han buscado apoyo**

35% 65%

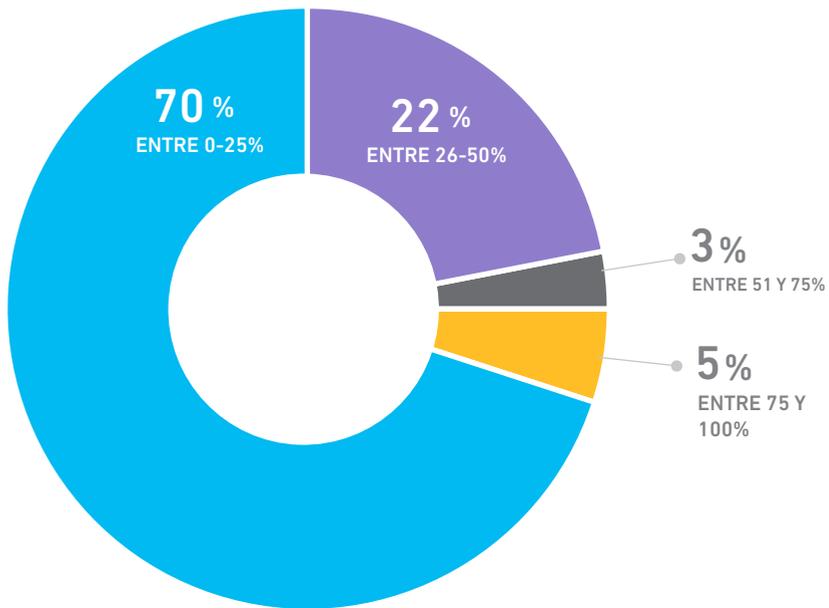


BUSCÓ APOYO Y CONOCE OFERTA DE PROCHILE

NO BUSCÓ, NI CONOCE

El nivel de facturación también es un dato relevante al momento de caracterizar a las empresas que venden sus bienes y servicios en mercados internacionales y de clase mundial. Según los encuestados que exportan, un 70 por ciento de las empresas declara que hasta un 25 por ciento de sus ventas totales corresponde a exportaciones, mientras que un 22 por ciento de las empresas indica que entre un 26 y 50 por ciento de sus ventas totales son al exterior. Un escenario diferente se observa con aquellas empresas que declaran que más de un 50 por ciento del total de facturación son exportaciones, ya que es sólo un 8 por ciento del total. Este análisis demuestra que las exportaciones se encuentran en etapa inicial, pero que los emprendedores están realizando sus primeras exploraciones en el extranjero, con un gran potencial de crecimiento.

Porcentaje de las ventas destinadas a exportación del total de ventas de empresas que declaran exportar



## Historial de exportaciones, últimos 3 años

Analizando los últimos tres años de gestión de las empresas que afirman exportar sus productos o servicios, sólo un 16 por ciento del total indica que sus ventas al extranjero han disminuido, mientras que un 84 por ciento contestan que sus ventas se han mantenido o han aumentado, lo que indica una buena recepción por parte del mercado internacional a sus productos o servicios, augurando buenas posibilidades de expansión.

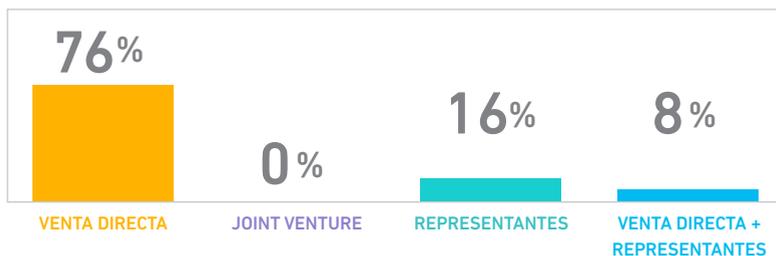
### Evolución de ventas al extranjero últimos 3 años



## Modalidad de exportación de las empresas tecnológicas proveedoras de la minería

Con respecto a las diferentes formas que existen para exportar, la bibliografía indica que las más frecuentes son mediante la venta directa, es decir, venta sin intermediarios desde el país de origen hacia el destino final y la venta a través de un distribuidor o representante, cada una con diferentes niveles de riesgo, inversión y tiempos de ejecución. Según las respuestas recogidas a los emprendedores que declaran exportar sus productos o servicios, un 76 por ciento de las empresas realiza sus operaciones a través de la venta directa y un 16 por ciento a través de un distribuidor. Un 8 por ciento de los encuestados declaran que las exportaciones las realizan a través de un distribuidor, pero también a través de venta directa.

### Modalidad de exportación



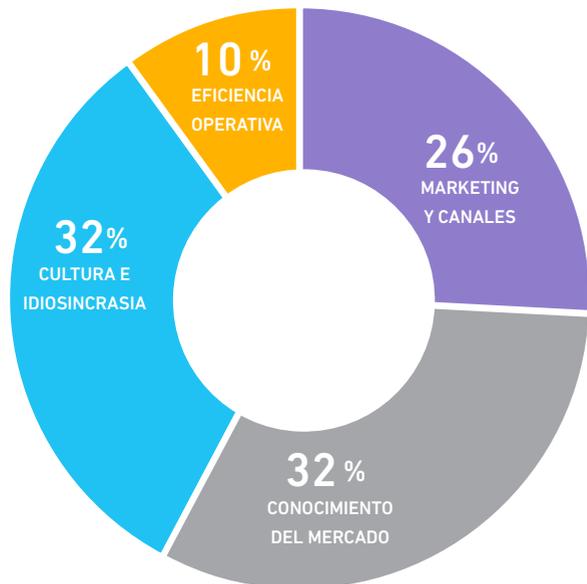
## Experiencia de los exportadores tecnológicos chilenos: lecciones aprendidas

Con respecto a optimizar las prácticas identificadas por los emprendedores encuestados que declaran exportar sus productos o servicios, un 26 por ciento recomienda mejorar los esfuerzos en "Marketing y canales de distribución", para contar, por ejemplo, con una buena página web, en más de un idioma, que transmita el valor ofrecido por la empresa, estar presentes en ferias, instalarse localmente con una sucursal y conseguir buenos representantes, entre otros.

La siguiente recomendación se refiere a "Cultura e idiosincrasia" con un 32 por ciento de las respuestas, donde los comentarios apuntan principalmente a la necesidad de tener un conocimiento detallado de la cultura del mercado donde exportará la empresa, formar un equipo con personas locales y adaptarse a su idiosincrasia.

Un 32 por ciento de las menciones aluden al "Conocimiento del mercado", donde se indica que es necesario estar al tanto de todas las normas y regulaciones del mercado extranjero al cual se enfocan los esfuerzos, incluyendo aranceles, políticas de pago, tributaciones, proceso de exportación y leyes laborales. Finalmente, con un 11 por ciento de las menciones, está la "Eficiencia Operativa", en la que los encuestados se refieren a tener claro y muy detallado cómo será el manejo logístico de los bienes a exportar, además de introducir al mercado productos que sean competitivos.

Buenas prácticas

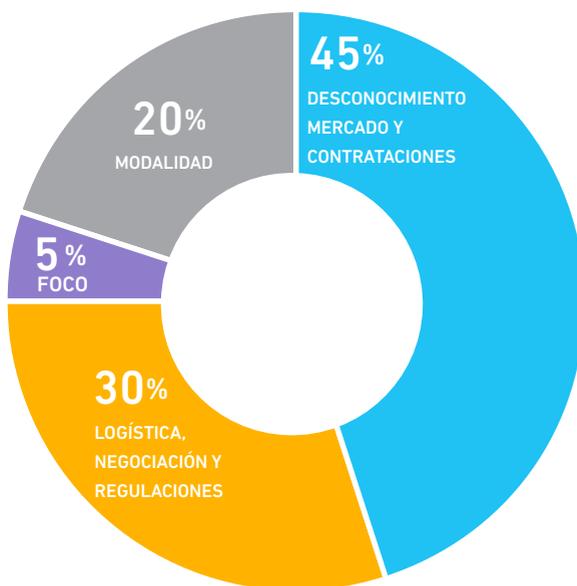


## Principales errores al exportar

Se consultó a los emprendedores por los principales errores cometidos al exportar; un primer grupo se refirió al “Desconocimiento del mercado y contrataciones”. Respecto a este punto se mencionan el desconocimiento del mercado extranjero y su cultura, además de la mala elección del recurso humano a contratar. Casi la mitad de los emprendedores opina que estos temas corresponden a fallas cometidas al momento de exportar (45 por ciento). Por otra parte, en un 30 por ciento de las respuestas se encuentra el tema de “Logística, negociación y regulaciones” que se refiere a un mal manejo logístico y falta de conocimiento de las regulaciones para las importaciones e impuestos, además de no considerar los costos de envío y manejo de bienes.

Se agrupó en “Modalidad” los comentarios de los emprendedores que se enfocan en una mala elección de la forma de internacionalización, ya que algunos lo hicieron solos, o bien no seleccionaron bien a los distribuidores en el país extranjero lo que se repite en un 20 por ciento. Por último, un tercer grupo apunta al “Foco” en la estrategia de ventas y que se considera en menor medida por los emprendedores en un 5 por ciento de las respuestas. Este hace referencia a que éstos dejaron de lado el mercado extranjero, aunque el crecimiento de ese mercado sea más acelerado que el del mercado local.

Principales errores cometidos al exportar



## Mecanismos para el emprendimiento

En esta sección se revisa cuáles han sido algunas de las herramientas y mecanismos más efectivos a la hora de hacer avanzar el emprendimiento.

Se considera que utilizar o crear un plan de negocios es un instrumento estratégico guía del crecimiento. Sin embargo, se constató que gran parte de los emprendedores utiliza el plan de negocios después de haber iniciado la empresa, o sea sobre la marcha y no desde el comienzo mismo.

Otro mecanismo que se destaca es el uso de recursos propios como la fuente más frecuente de financiamiento entre los emprendedores, lo que se asocia a una herramienta de desarrollo muy primaria dentro de un ecosistema de condiciones más bien básicas.

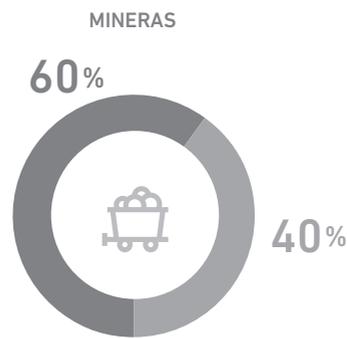
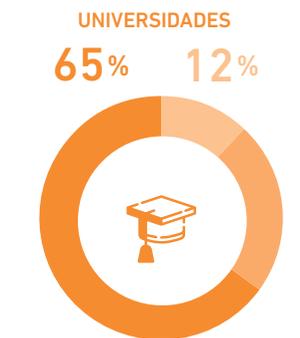
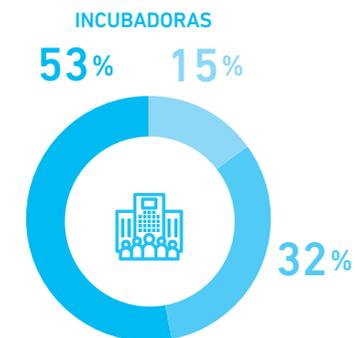
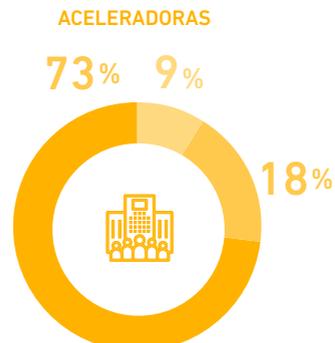
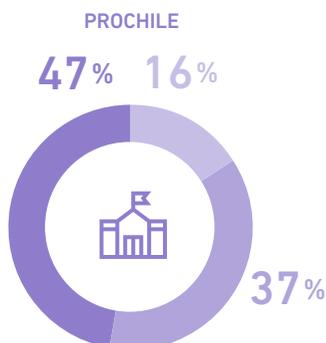
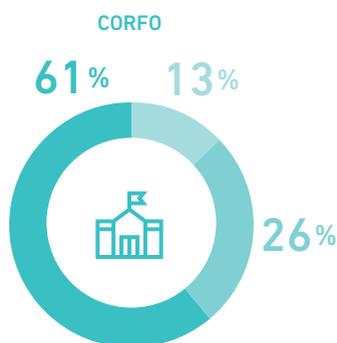
Con respecto a los apoyos, el gubernamental es uno de los mecanismos utilizados más ampliamente, y CORFO surge como el principal organismo, el que fue evaluado en mayor medida con una efectividad percibida alta, y sólo menos de un tercio de los emprendedores lo evaluó con una efectividad media a baja.

ProChile es el segundo de los organismos gubernamentales que se consideran para buscar el apoyo para emprender, y cerca de la mitad lo evalúa con percepción de efectividad alta, y la otra mitad con efectividad media, y baja en menor medida.

Con respecto a mecanismos de soporte comercial, una parte importante de los emprendedores indica haberlos utilizado, siendo los principales las aceleradoras por sobre las incubadoras, y que se consideran, en su mayoría con alta efectividad. En cuanto a las incubadoras, un poco más de la mitad las perciben como altamente efectivas.

Los mecanismos de soporte técnico utilizados corresponden a las universidades con una percepción de efectividad alta en su mayoría. Sólo un bajo porcentaje declara que dentro de los mecanismos de apoyo que recibieron se encontraban el de las compañías mineras y menos aún el apoyo de grandes proveedores mineros.

Efectividad de las instituciones del ecosistema según percepción de los emprendedores



## ¿Cómo son los emprendedores chilenos?

El aspecto administrativo y legal probablemente no está dentro de las prioridades al momento de comenzar con un emprendimiento, pero ciertamente son temas que se deben considerar, sobre todo para dar sustento a la empresa en formación, para resguardarse ante la competencia y el mandante, por ejemplo, y para demostrar solidez de su oferta.

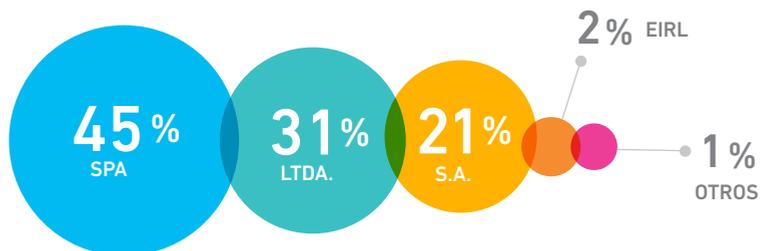
### Tipo de sociedad

Considerando los aspectos legales de la formación de la empresa se identifica que la mayoría de los emprendimientos, poco menos de la mitad, están formados como Sociedad por Acciones (SpA), la cual es una forma simplificada de las sociedades anónimas especialmente para las empresas de capital de riesgo, dirigida a quienes inician una empresa en solitario, pero pretenden ir incorporando socios, lo que se ajusta bastante bien a las necesidades de un emprendimiento. Un tercio de la muestra es Sociedad de Responsabilidad Limitada (Ltda.), la cual es utilizada principalmente para proteger el patrimonio personal de quienes participan de una sociedad frente al ejercicio comercial. Esto puede darse en un porcentaje importante debido a que la mayoría de los emprendimientos se financian con capital propio, a diferencia de lo que sucede en otros

ecosistemas más avanzados de emprendimientos tecnológicos (Silicon Valley) donde el financiamiento proviene de capitales externos al emprendedor.

En tercer lugar, se utiliza la Sociedad Anónima (S.A.), que es una persona jurídica que se origina por la constitución de un patrimonio único aportado por los socios, los que tienen una responsabilidad que se limita al monto de los aportes que cada uno haya hecho. La sociedad anónima puede ser abierta o cerrada, y es administrada por un directorio. Por último, un 2 por ciento de los emprendedores corresponde a Empresas Individuales de Responsabilidad Limitada (EIRL), personas jurídicas, formadas exclusivamente por una persona natural, con patrimonio propio y distinto al del titular, que realizan actividades de carácter netamente comercial.

### Tipos de sociedad por empresa



### Pacto de accionistas

El Pacto de Accionistas es un contrato suscrito por la totalidad o parte de los socios y accionistas donde se regulan los derechos y obligaciones que se genera entre ellos y es muy habitual en el emprendimiento donde se requiere este contrato al momento de "levantar capital" o "cierre" de una ronda de negocios. En este caso, aproximadamente el 50 por ciento de los emprendedores declaran tener pacto de accionistas. La importancia de este indicador recae en que, contrariamente a lo que podría esperarse, los emprendedores sí están al tanto de ciertos mecanismos de resguardo que pueden adoptar de manera de evitar problemas futuros en términos legales.

### Protección industrial o empresarial

Los emprendedores en su gran mayoría están adoptando estos mecanismos legales de protección para sus desarrollos, tales como el secreto industrial, protección de marca y propiedad intelectual. El 70 por ciento declara tener protección de marca y en el mismo nivel protección de propiedad intelectual. En este caso, cobra relevancia la actual iniciativa de INAPI para impulsar el desarrollo de una estrategia de propiedad intelectual por parte de las empresas, que involucre un ejercicio consciente para proteger sus activos, y que es aún más relevante si quieren desarrollar una estrategia de internacionalización.

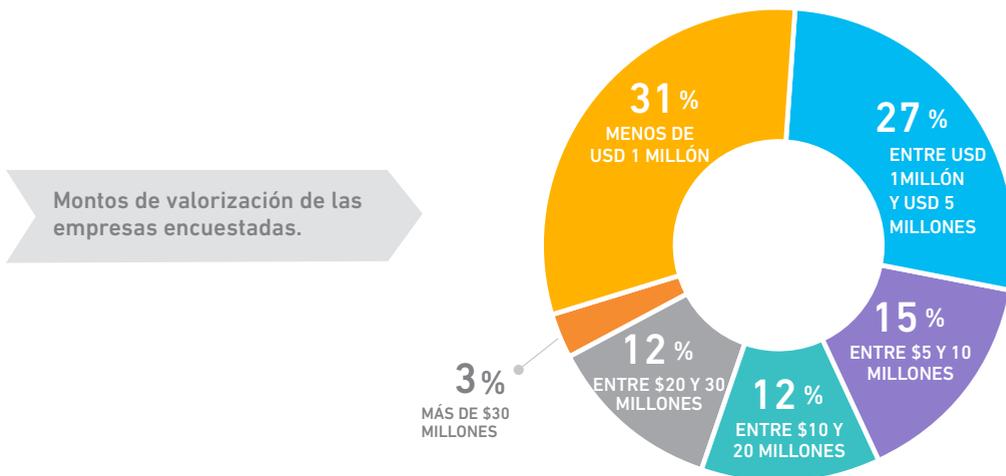
#### Tipo de protección legal de los emprendimientos



### Valorización de la empresa

En relación con la valorización de las empresas, un poco menos de la mitad de los encuestados afirma haber realizado este proceso en algún momento, y la mayoría de estos utilizó los servicios de una entidad externa (55 por ciento). Casi un quinto lo hizo internamente, y cerca del 10 por ciento con posibles inversionistas. La mitad de los emprendedores que valorizaron no tiene conocimiento del método utilizado, mientras que aquellos que conocían el método declaran en primer lugar haber usado el Método de Flujos Futuros de Caja y el Método de Valorización por Múltiplos en segundo lugar.

Un tercio de las empresas se valorizó en menos de USD 1 millón, un porcentaje similar se encuentra entre el millón y los 5 millones de dólares. Un grupo menor se encuentra entre los USD 5 y USD 10 millones. Sólo un 2 por ciento indicó que su empresa se valoriza en más de USD 30 millones.



### Acuerdos de confidencialidad

La mayoría de los emprendedores cuenta con acuerdos de confidencialidad firmados con clientes, (el 80 por ciento) y gran porcentaje de ellos recibe asesoría externa para realizar la gestión de sus contratos.

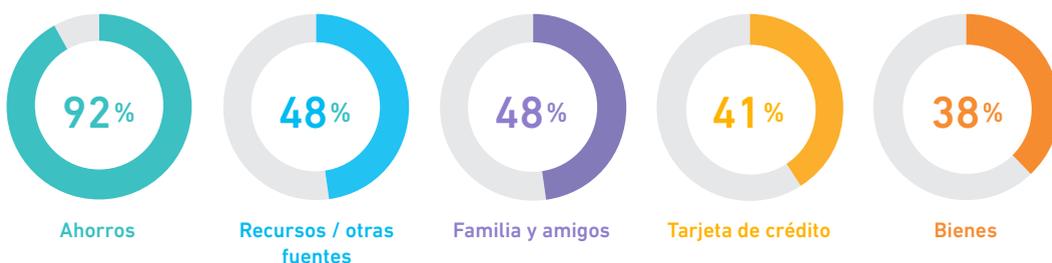
Un porcentaje no menor indica haber tenido problemas de propiedad intelectual con algún cliente, por lo que surge como un aspecto importante a resguardar para evitar poner en riesgo su idea. Además, los organismos de apoyo deben hacer énfasis en la relevancia del tema difundiendo los mecanismos de protección que pueden ser adoptados por los emprendedores.

Respecto a esta materia, existe una guía que apunta a la colaboración minera, lanzada el primer semestre de 2018 "Desarrollo de un marco de trabajo y buenas prácticas para incentivar la innovación colaborativa en la industria minera nacional" ([www.colaboramineria.cl](http://www.colaboramineria.cl)) y que fue desarrollada por la Universidad Adolfo Ibáñez con la participación del ministerio de Minería, CORFO, Minnovex A.G. y APRIMIN. Esta integra diversas informaciones relacionadas con el incentivo a la innovación colaborativa en la minería, para lo que destacan ciertas prácticas que apoyan el desarrollo de la innovación. En particular se hace referencia a una propuesta de contrato de colaboración tecnológica, para el mutuo resguardo de los intereses de los participantes de un proceso de innovación.

## Tipo de financiamiento utilizado

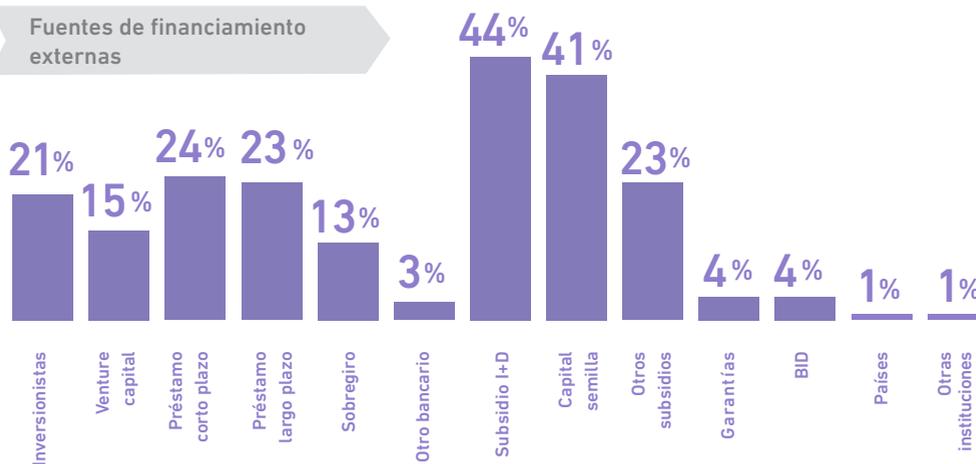
Los resultados de la encuesta muestran que el emprendimiento se financia principalmente con recursos propios o de cercanos (85 por ciento). Dentro de éstos destacan los ahorros propios; en un segundo lugar se utilizan recursos generados por otras empresas y también de amigos y familiares. Un 78 por ciento indica usar financiamiento externo.

### Fuentes de financiamiento propias



Con respecto a las fuentes de financiamiento externo el 55 por ciento de las respuestas de los emprendedores, indica usar preferentemente instrumentos de origen público a través de fondos de I+D, capital semilla y otros. Dentro de los "Inversionistas de Riesgo" destacan inversionistas privados con un 21 por ciento, y Venture Capital con 15 por ciento. En la clasificación de "Bancos" destacan los préstamos a corto y largo plazo, mientras que dentro de los "Organismos Internacionales" destaca el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) con un porcentaje bajo, pero por sobre las otras opciones consultadas.

### Fuentes de financiamiento externas





03

---

**Análisis del  
emprendimiento  
en minería**

El ciclo de vida del emprendimiento tecnológico pasa por distintas fases dentro de su desarrollo

# CICLO DE VIDA DEL EMPRENDIMIENTO EN MINERÍA

 El ciclo de vida del emprendimiento tecnológico pasa por distintas fases dentro de su desarrollo, donde las principales actividades, objetivos e hitos van variando de etapa en etapa. El proceso de emprender con nuevas tecnologías en la industria minera se puede describir a través de los siguientes pasos.

## Etapas del ciclo de vida del emprendimiento



Fuente: Elaboración propia en base al estudio de Startup Genome 2017: Global Startup Ecosystem

En la información levantada se observa que la mayor cantidad de emprendimientos está entre las etapas de validación y escalabilidad, donde se concentra el 80 por ciento de la muestra, mientras que más de la mitad de los emprendedores encuestados se encuentra en la etapa de validación (60 por ciento). Esto permite identificar a las empresas analizadas con el concepto de *scale-ups*, más que *startups*, que supone un nivel de desarrollo menor. Un grupo importante de la muestra está atravesando el "Valle de la muerte", entendido como la zona que se encuentra entre la etapa de validación y la de escalamiento, y en la que el emprendimiento consume recursos durante toda la primera etapa de formación y mientras se logran las primeras ventas.

Desde el descubrimiento de la idea, y cuando se requiere invertir cada vez más recursos para el desarrollo y las pruebas el emprendimiento se encuentra en la zona de riesgo, etapa que va desde que un emprendedor inicia su proyecto y empieza a realizar gastos, hasta que eventualmente logra que su empresa esté en equilibrio y consigue al menos tener ingresos iguales a sus gastos.

## Emprendedores por etapa del ciclo de vida del emprendimiento



En este sentido, la muestra de empresas analizadas puede considerarse como un grupo importante que apunta a cumplir con la expectativa de la Corporación Alta Ley, para contar con un portafolio de 250 empresas de clase mundial para el año 2035.

Por lo mismo, es relevante que el ecosistema considere la necesidad de tener un apoyo continuo en el tiempo, que sirva para apuntalar a los emprendedores a lo largo de su ciclo de vida, permitiendo alcanzar etapas de escalamiento, impulsadas por una estrategia de internacionalización, madurez y salida.

Se considera la siguiente definición de cada una de las etapas del ciclo de vida del emprendimiento, recogidas de investigaciones sobre emprendimiento tecnológico<sup>2</sup>, la cual postula que los nuevos negocios y *startups* no son versiones reducidas de las grandes empresas, y que necesitan sus propios procesos y herramientas para tener éxito.

<sup>2</sup> "Global Startup Ecosystem Report (2017)" y "Startup Genome Report: Why Startups Succeed". Startup Genome, organización de apoyo al emprendimiento tecnológico a nivel global, con el apoyo de Steve Blank, emprendedor serial de Silicon Valley y profesor de la Universidad de Stanford, creador de la metodología Customer Development, para el desarrollo de emprendimientos que inició el movimiento Lean Startup.

## 1. **DESCUBRIMIENTO:**

En esta etapa inicial de un emprendimiento, se identifica si la idea principal corresponde a la solución de un problema significativo para la industria y si existe la posibilidad que la potencial demanda esté interesada en implementar esa solución. Además, en este momento se debe realizar el modelamiento del negocio, mientras el foco principal debe estar en el cliente, lo que implica investigar las necesidades del mercado para establecer un modelo de ventas que sea escalable, replicable y rentable. En esta etapa se avanza en las siguientes actividades:

- 1 Formación del equipo fundador.
- 2 Creación de producto mínimo viable (MVP). Las ideas iniciales de producto pueden venir de los mismos fundadores o inventores, pero inicialmente son sólo hipótesis que se deben probar.
- 3 Es necesario iterar varias veces hasta encontrar el MVP, posicionándose dentro de un mercado objetivo.
- 4 Reuniones con potenciales clientes. En esta etapa es necesario explorar las necesidades del mercado objetivo.
- 5 Creación de la propuesta de valor.
- 6 Contacto con incubadoras o aceleradores: el equipo fundador se une a estas instituciones para potenciar su desarrollo.
- 7 Acceso a financiamiento propio (por ejemplo, ahorros personales), de familia y/o amigos.

## 2. **VALIDACIÓN:**

En esta etapa el objetivo principal es la "validación" del interés que la demanda puede tener en el producto/servicio generado y si, por ende, existe disposición a pagar por él. También es cuando se genera el reclutamiento de los puestos clave que se harán cargo de las distintas áreas de negocio, para empezar a estructurar la empresa como tal.

- 1 Reclutamiento de puestos clave. Tener un equipo de gestión es fundamental para un buen desarrollo (finanzas, marketing, etc.).
- 2 Ajustes a las características principales del producto o solución para mejorar su diseño. Este proceso de validación del mercado es una habilidad que requiere hacer encuestas/entrevistas a bajo costo, investigación de mercado, realizar preguntas dirigidas a expertos, clientes, proveedores, distribuidores y proveedores establecidos de la minería, etc.
- 3 Inicio de la comercialización del producto.
- 4 Pivoteo de la solución y la estrategia definida, si es necesario.
- 5 Descubrimiento del *product/market fit*. Buscar el calce entre el producto y el mercado objetivo, tras sucesivas revisiones de las hipótesis iniciales, se consigue llegar al punto en que calzan la "Propuesta de valor" y los "Segmentos de clientes".
- 6 Implementación del uso de métricas y *analytics* para medir el desempeño.
- 7 Sobrevivencia al "Valle de la Muerte".
- 8 Financiamiento a través de capitales semilla.



### 3. ESCALABILIDAD:

En esta etapa se busca crecer de manera agresiva, exponencial, sumando la mayor cantidad de clientes en poco tiempo. Hay que precisar que este escalamiento en el emprendimiento en minería, tiene características particulares en comparación con un emprendimiento tecnológico que apunta a un mercado masivo, donde es posible un crecimiento de tipo viral. Sin embargo, se considera esta etapa como de impulso fuerte en las ventas, que proviene fundamentalmente de la ejecución de una estrategia de internacionalización. Para que este crecimiento no genere problemas la empresa debe contar con una estructura previa, con procesos de negocio establecidos y organizados, para que no se produzcan ineficiencias que la lleven al fracaso.

Contempla:

- 1 Definición de áreas de negocio e incorporación de los ejecutivos a cargo de éstas.
- 2 Mejoras a la escalabilidad del *back-end*, implementación de procesos internos de negocio (áreas de marketing y finanzas).
- 3 Suma masiva de clientes. En el caso de la industria minera, se considera esta etapa una vez que la empresa es capaz de exportar su producto/solución hacia otros países mineros.
- 4 Establecer departamentos claramente definidos dentro de la empresa (administración, marketing, finanzas y recursos humanos).
- 5 Primera ronda de financiamiento de inversionistas externos.



## 4. MADUREZ

En esta etapa se trata de "ajustar" el modelo de negocios, afinar la estructura interna y mejorar la eficiencia del proceso comercial. El foco es ser capaces de alcanzar un equilibrio interno para avanzar en el crecimiento.

- 1 Se revisa la experiencia usuario y optimiza la oferta de productos/ soluciones.
- 2 Crecimiento viral alcanzado. Esto aplica principalmente a los desarrollos tecnológicos que apuntan al mercado masivo, pero en el caso de la industria minera se entiende como la multiplicación de la venta a otras mineras una vez que se logra implementar en una operación para luego escalar.
- 3 Mejorar la propuesta de valor inicial.
- 4 Implementar un proceso de venta repetible y/o la identificación de canales escalables de adquisición de clientes, que soporte el avance a la siguiente etapa.

## 5. SALIDA/DECLIVE

Esta etapa considera el objetivo final del proceso de emprendimiento tecnológico, implica haber tenido éxito dentro del proceso, si bien el declive o cierre, puede producirse en cualquier momento:

- 1 Salida a la bolsa o ser adquirida por una gran empresa.
- 2 Declive o cierre de las operaciones.

### Duración del ciclo de vida del emprendimiento tecnológico en minería

Respecto a la duración del ciclo de vida del emprendimiento tecnológico en minería, se observa un ciclo promedio de ocho años hasta la etapa de madurez, con una dispersión de la muestra de más menos tres años de diferencia entre los ciclos de cada uno de los emprendimientos, es decir, el tiempo de avance entre las etapas del emprendimiento puede ir desde los cinco hasta los once años. Dentro de esto, lo más frecuente (moda) es una duración de cinco años del ciclo total.

#### Duración del ciclo de vida del emprendimiento tecnológico en minería



En relación con cada una de las etapas dentro del ciclo de vida, se observa que la etapa de validación y madurez son las que más tiempo demoran, en torno a los dos años promedio. La etapa más corta es la de descubrimiento, con un poco más de un año.

La mayoría de los emprendedores se encuentran en la etapa de Validación (60 por ciento de la muestra), y en menor medida en Escalabilidad (21 por ciento) y Madurez (11 por ciento). Sólo un 7 por ciento se encuentra aún en descubrimiento. Con respecto a la etapa de Salida (o declive), si bien se encuentra identificada, no será considerada en las conclusiones, pues la muestra solo incluye a una empresa que declara estar en esta etapa del ciclo de emprendimiento.

En Validación se consideran los aspectos relacionados al prototipo y pruebas, de los cuales se mencionan entre los *stakeholders* consultados, tasas de fracaso en torno al 70 por ciento, previo a la prueba de concepto, principalmente por rechazo de las compañías mineras según se indica, y cercanas al 20-25 por ciento en el proceso de comercialización. Esto puede explicarse, por una parte, por la falta de capacidad de algunos emprendedores de concretar un producto específico, declinando antes del desarrollo de la prueba de concepto, o por la dificultad de lograr que las compañías mineras abran sus

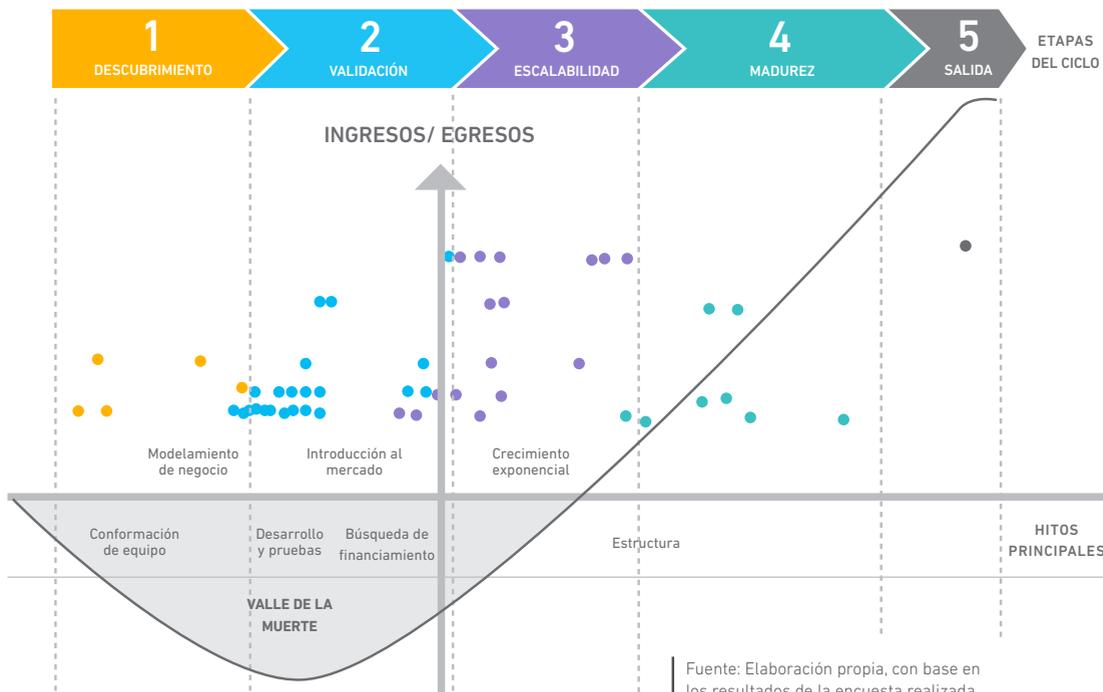
operaciones a la prueba de nuevas tecnologías, debido a la complejidad del proceso minero, por los estándares de seguridad existentes, la cultura conservadora, entre otros factores.

Muchos de los emprendimientos requieren de una escala real para poder llevar a cabo las pruebas y de esta manera validar su producto frente al mercado. En este sentido, la participación de los centros de pilotaje cobra relevancia para permitir la habilitación de los emprendimientos, que requieren anticipación para lograr estos espacios de prueba.

Por otra parte, la duración de la etapa de Madurez puede estar subestimada, pues considerando la muestra, muy pocas empresas han alcanzado la siguiente etapa de Salida/Declive, lo más probable es que las empresas que declaran estar en la etapa de Madurez se encuentran aún en ese proceso, por lo tanto, el tiempo total de esta etapa seguramente toma más tiempo.

En resumen, se puede decir que el ciclo de vida del emprendimiento tecnológico en minería tiene una duración de más de ocho años en promedio, y que puede extenderse por sobre los doce, siendo la Validación y la Madurez las etapas más largas de traspasar.

### Etapas e hitos principales del ciclo de vida del emprendimiento en minería



Para el caso del tipo de emprendimiento tecnológico que se analiza, la duración del ciclo de vida de los emprendimientos varía dependiendo del tipo de tecnología que se desarrolle, por ejemplo, en el caso de *Big data*, los tiempos de implementación seguramente serán menores a otra tecnología que requiera infraestructura e interfiera directamente en la operación para ser implementada, en etapa de validación y pruebas. Otro factor que afecta los tiempos de duración en cada etapa es el proceso dentro de la cadena de valor al cual se está impactando, si están dentro del core del proceso minero o no, si hay necesidad de interferir la operación, entre otros.

### Principales barreras al emprendimiento según las etapas del ciclo

Dentro del ciclo de vida del emprendimiento en minería los encuestados identifican distintas barreras que frenan el avance con énfasis particulares según la etapa en que se encuentre el emprendimiento.

**Descubrimiento:** Las barreras más frecuentes son: "Falta de expertise de los emprendedores", "Falta de recursos humanos". Esto se asocia a la dificultad de formar un equipo sólido para el avance del emprendimiento en una fase inicial y de sumar conocimiento experto en minería. En este sentido, el talento es fundamental para dar con una solución o idea con el potencial suficiente de convertirse en un producto demandado por la industria minera.

**Validación:** En esta etapa es fundamental contar con la apertura de la industria para poder validar el producto, por lo tanto, hace sentido que las barreras más frecuentemente señaladas por los encuestados sean las asociadas a las frases "malas prácticas en las áreas" y "falta de infraestructura", ambas situaciones que impiden que ocurra la validación del mercado. Esto en directa relación al difícil acceso a la industria que se percibe. Las malas prácticas se entienden como manejos internos que desfavorecen el

ingreso de los emprendedores como nuevos proveedores, ya sea por desincentivos de los mandos medios o por instructivos que no apoyan la innovación directamente. Estas barreras en la etapa de validación son el principal factor de cierre de los emprendimientos pues, dadas estas mismas características, el acceso al primer cliente, para probar y validar el producto, es clave para seguir avanzando y sumar nuevos clientes.

**Escalabilidad:** Una vez validado e introducido el producto en el mercado, la consiguiente escalabilidad, es decir, el crecimiento explosivo se puede ver trabado por la "Cultura adversa al riesgo" de la industria que se manifiesta en la resistencia de las mineras a incorporar tecnologías nuevas, que afecten el "core" del negocio. Otra barrera que se destaca entre las opiniones de los emprendedores, son las "Opciones de financiamiento", ya que en esta etapa se requiere crecer aceleradamente, y para eso es necesario contar con capital de trabajo y los recursos adecuados.

## Comparación emprendimiento tecnológico en minería versus emprendimientos en otras industrias

En esta sección, se revisan las características del emprendimiento tecnológico, tanto de aquel sin asociación con una industria en particular como con aquel asociado a la minería. Se inicia por las características de un ecosistema tecnológico, y sus distintos estados de desarrollo a nivel global. Lo que entrega una referencia para identificar el estado del ecosistema del emprendimiento en minería.

### Características de los ecosistemas tecnológicos

Un ecosistema de emprendimiento tecnológico, al igual que los emprendimientos que lo componen, pasa por distintos estados de desarrollo, desde estados más incipientes, a estados de desarrollos más avanzados, donde el flujo de actividad se torna mucho más dinámico y aumenta la disponibilidad de financiamiento y la valorización de las empresas al ser más atractiva la oferta de los emprendimientos. Se pueden considerar cuatro estados generales y sus características:

#### Estados de un ecosistema de emprendimiento tecnológico

	ACTIVACIÓN	GLOBALIZACIÓN	EXPANSIÓN	INTEGRACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bajo número de emprendimientos (menos de 1.000)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Venta de empresas por sobre los USD 100 millones, siendo atractivo para formar una startup.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salidas de varios millones de dólares y "unicornios" elevando el ecosistema a un nivel global que se alimenta del pool de recursos del mundo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Más de 2.000 <i>startups</i> desarrolladas, recursos balanceados y competitivos con otros ecosistemas líderes.</li> </ul>
<b>OBJETIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crecer y construir una comunidad más grande y conectada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar las conexiones con ecosistemas a nivel global.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expandir, llenar las brechas de recursos que quedan y aumentar la conexión global, usando la atracción global de recursos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integrar los ecosistemas con el flujo de recursos y conocimientos a nivel global, nacional y local, dentro y fuera del sector tecnológico, optimizando leyes y políticas para sostener su crecimiento y competitividad extendiendo los beneficios a otros sectores de la economía.</li> </ul>

Para identificar el nivel de avance o el estado en el que se encuentra un ecosistema de emprendimiento tecnológico, se pueden medir distintos factores: siendo el número de emprendimientos el más fácil de contabilizar.

En el estudio Global Startup Ecosystem Report, Startup Genome 2017, se considera a Santiago como un ecosistema de emprendimiento tecnológico robusto y en crecimiento, fomentado por las políticas públicas que a diferencia de lo que se observa en otros países, ha permanecido abierto a los emprendedores internacionales, lo que se considera una medida que ha impulsado al ecosistema tecnológico nacional. Los entrevistados indican que Santiago agrupa el 90 por ciento de la actividad emprendedora en tecnología con un total de 500 a 700 *startups* activas. Entre otras características se puede mencionar el alto nivel de experiencia de los ingenieros de software, un salario promedio relativamente menor al mercado global, un nivel bajo de clientes internacionales y una baja participación femenina en la formación de startups.

### Activación

Un ecosistema en estado de *Activación* o en formación es aquel que tiene menos de mil *startups* en estado inicial, y su foco principal será ir sumando más empresas, talentos e inversionistas locales para activar el emprendimiento. Este tipo de ecosistema tiene experiencia local limitada y brechas generalizadas en la disponibilidad de recursos (humanos y capitales), lo que genera baja tracción y por lo tanto fuga de esos recursos hacia otros lugares.

Las medidas o políticas generadas en un ecosistema en estado de activación debieran concentrarse en impulsar el crecimiento y la construcción de una comunidad más grande y conectada, generando más puntos de interacción y un flujo mayor de emprendimientos y recursos (capitales y talento).

### Globalización

Un ecosistema en etapa de globalización se encuentra en un nivel más avanzado de desarrollo y se caracteriza por la salida con montos importantes de sus *startups*, sobre los USD 100 millones de venta. Se encuentra en uno de los mejores lugares del ámbito nacional o local, que le permite atraer recursos y emprendedores desde regiones cercanas proyectándose a las 2 mil *startups*. Pero como aún presenta brechas importantes de recursos, las instituciones que los apoyan deben mejorar las conexiones con otros ecosistemas para que los emprendedores locales puedan evolucionar a un alcance global de su accionar.





### **Expansión**

El siguiente nivel de desarrollo es el de *Expansión*, que implica tomar medidas tendientes a lograr expandirse a nivel global, llenar la brecha de recursos y aumentar la conectividad global para atraer recursos desde otras latitudes. En este caso, se considera que ha habido salidas de empresas de varios millones de dólares, además de la aparición de los llamados "unicornios", que han elevado el ecosistema a una escala global, beneficiándose del flujo de recursos de todo el mundo.

### **Integración**

Una última etapa, la de *Integración*, es aquella en la cual los recursos están balanceados y compiten por el financiamiento directamente con otros ecosistemas desarrollados a nivel mundial. En este caso, el objetivo principal sería avanzar en una integración a nivel global, nacional y local en términos del flujo de recursos y conocimientos hacia y desde el sector tecnológico con otras industrias, optimizando leyes y políticas para sostener su competitividad y crecimiento, y permeando hacia otros sectores de la economía con sus beneficios, tales como los beneficios culturales, competitividad, ingresos e innovación.



Por ejemplo, Silicon Valley, posee una densidad de emprendimientos de cerca de 2 mil *startups* por un millón de personas que viven en esa zona geográfica, el nivel más alto de los principales ecosistemas de emprendimiento tecnológico a nivel mundial, por su desempeño, productividad y buena atracción de recursos. Esto se condice con un ecosistema dinámico y bien desarrollado, en etapa de integración con otros ecosistemas que reciben capitales y recursos humanos calificados desde todas partes del mundo. Si comparamos a Santiago, como ecosistema tecnológico, usando la estimación de *Startup Genome*, la densidad de emprendimientos es de máximo unas 100 *startups* por un millón de personas.

Adicionalmente, esto ofrece otra característica que hace a las ciudades con mayor población (sobre el millón de personas), más propicias a convertirse en ecosistemas de emprendimiento que alcancen el nivel de *Integración*, a diferencia de ciudades pequeñas, lo que se explica por la relación entre el crecimiento y el acceso a recursos, ya que una ciudad con mayor población congrega también mayor cantidad de estos recursos, humanos y financieros.

Durante la fase de *Activación*, los recursos del ecosistema crecen de manera orgánica, es decir, la tasa de crecimiento de esos recursos también crece y se activan los recursos locales para participar en su incipiente sector tecnológico, la fuga de recursos puede hacer que este proceso pueda ser bastante lento.

## Comparación ciclo tecnológico con el ciclo en minería

Las características de un ecosistema para el emprendimiento tecnológico son fácilmente identificables en la minería local, debido justamente a su origen tecnológico. Los niveles de desarrollo del ecosistema, así como las etapas por las cuales avanza el emprendimiento en particular, son similares, si no las mismas. Pero hay que tener presente que la industria y sus condiciones particulares hacen que el emprendimiento en minería requiera de apoyos adicionales, para así desarrollarse a un ritmo de crecimiento que permita la atracción de recursos, de capital humano calificado y de capitales financieros, alcanzando un nivel de integración a escala global.

Las principales diferencias que provienen de la industria se pueden explicar por:

### **Pocos clientes:**

Si bien la minería, por su volumen e importancia dentro de la economía del país, es una industria con mucho espacio para desarrollar, los actores clave dentro de ella son relativamente pocos. La toma de decisiones dentro de las compañías mineras se encuentra concentrada en un número escaso de personas provocando una restricción inicial a los emprendedores en relación al acceso a posibles clientes. En este punto, es necesario considerar también como posibles clientes a los proveedores establecidos de la minería para así sumar más demanda y tracción de la innovación.

### **Testeo y pruebas en consumidores:**

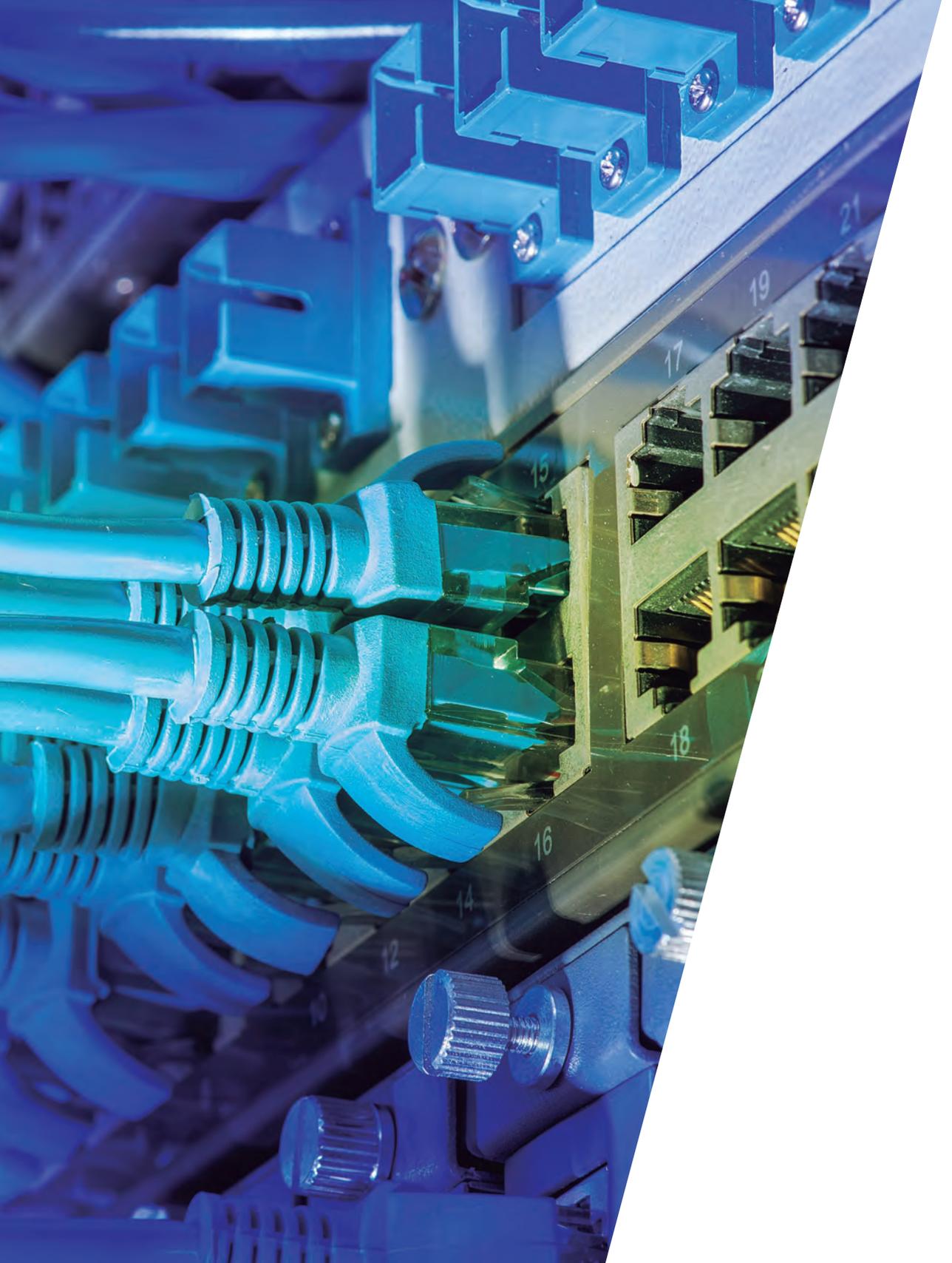
En una industria donde los consumidores son masivos, resulta más sencillo (rápido y de bajo costo) el testeo y las pruebas del producto desarrollado, por ende, la posibilidad de iterar en la solución resulta un proceso más dinámico. En minería, existe mucho resguardo a la entrada a las operaciones (estándares de calidad, medidas de seguridad, certificaciones, entre otros), y un producto fallido, puede hacer, casi con seguridad, salir a un emprendedor del mercado en el primer intento.

### **Proceso de adopción de nuevas tecnologías:**

En el mercado global, la adopción de nuevas tecnologías puede ocurrir con una velocidad bastante alta, un producto se viraliza, y permite rápidamente el escalamiento de la solución. En minería, los procesos de adopción tecnológica son más lentos, las pruebas, una vez que son aceptadas por el cliente, tienen tiempos de duración más largos, lo que claramente retrasa las posibilidades de iterar en la solución si es requerido. La volatilidad de las contrapartes, cambio de ejecutivos por ejemplo, son factores que impactan en la continuidad de los desarrollos y pruebas. Estos periodos más extensos atentan contra la subsistencia del emprendimiento, el cual muchas veces requiere sumar recursos financieros lo antes posible.

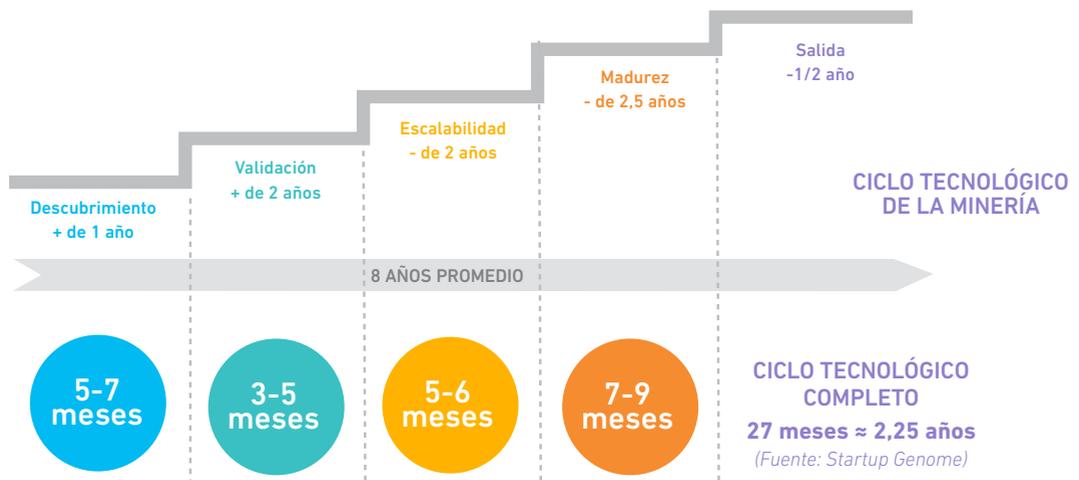
### **Duración de las etapas del ciclo de vida:**

Por las mismas razones anteriores, se identifica que las etapas del ciclo de vida del emprendimiento en minería requieren de mayor tiempo, de esta manera, la subsistencia nuevamente se ve comprometida, lo que va en contra del desarrollo del ecosistema como tal, al restringir el aumento de actores desarrollando soluciones.





## Comparación duración ciclo tecnológico con el ciclo en minería



Se puede estimar una diferencia de casi cinco años entre el ciclo del emprendimiento puramente tecnológico versus el tecnológico en minería. No obstante, al comparar con el ciclo tecnológico local, las diferencias disminuyen entre ambos tipos de emprendimiento.

Los ciclos de vida de los emprendimientos tecnológicos en Chile, de acuerdo a la encuesta realizada tienen una duración mayor que el promedio a nivel global, de alrededor de dos a tres años más. El tiempo transcurrido en la etapa de *Validación* tiene una duración similar al emprendimiento minero, cercano a los dos años, mientras que *Escalabilidad* puede durar hasta cuatro años.

### Foco en la internacionalización:

Otro tema que muestra una diferencia con respecto al emprendimiento en minería es la mirada directa a la internacionalización ya que la mayoría de los emprendimientos tecnológicos tiene el foco puesto en el mercado internacional para poder escalar, mientras que, en los emprendimientos en minería, el foco principal es poder entrar a la industria nacional, la cual por su importancia puede parecer suficiente objetivo para el emprendimiento.

### Conocimiento de las características del ecosistema:

Por otra parte, el mismo hecho de que el tipo de ecosistema puramente tecnológico se encuentre ampliamente estudiado, es una diferencia importante que permite identificar aquellas prácticas o medidas para potenciar el desarrollo del emprendimiento. Entrega un marco de referencia que los emprendedores y los *"policy makers"* pueden mirar para implementar mejoras a los procesos que a cada uno le compete y tener una hoja de ruta más clara al momento de emprender, o de potenciar el emprendimiento. En el caso del emprendimiento en la minería, hay mucho espacio para avanzar en ampliar el conocimiento y ayudar a potenciar el avance en esa línea.

# BARRERAS AL EMPRENDIMIENTO TECNOLÓGICO EN MINERÍA

El desarrollo de los emprendimientos está sujeto a una serie de factores que facilitan o retrasan e incluso impiden su avance. Se mapearon entre los distintos *stakeholders* del ecosistema, las barreras que impactan de manera negativa en el avance exitoso de los emprendimientos. En general, se destaca una alta coincidencia entre los distintos actores al identificar las barreras que se repiten con mayor frecuencia (sobre un 50 por ciento de sus respuestas se agrupan dentro de estos temas) siendo en primer lugar las barreras de origen “cultural”, seguidas por los temas relacionados al “financiamiento” y en tercer lugar, la “falta de expertise de los emprendedores”.

Para efectos del análisis, se han agrupado todas las barreras que provienen de las preguntas directas, comentarios adicionales, y el análisis cruzado de las respuestas de todos los actores involucrados para, de esta manera, poder abordar en conjunto temáticas comunes. Se clasificaron todas las barreras identificadas en siete grupos o familias, donde la falta de facilitadores dentro del ecosistema se considera como una barrera adicional:

## Barreras al emprendimiento tecnológico en minería



## Clasificación de barreras

La clasificación de las barreras obedece a temáticas comunes que se obtuvieron de los resultados de la encuesta, con la intención de poder dirigir y priorizar las acciones propuestas. De esta manera se identificaron siete temáticas claves:

### 1. Capacidades internas (11 por ciento):

Respecto a las habilidades o competencias propias del emprendedor, se concluyó que hay varios puntos que deben ser mejorados para lograr un avance sólido en la ruta del emprendimiento y evitar el cierre temprano de la empresa.

Es posible identificar distintos aspectos en el ámbito de las capacidades de cada emprendedor. Por ejemplo:

- A** Habilidades de gestión.
- B** Conocimiento y aplicación de planificación estratégica.
- C** Competencias comerciales.
- D** Desarrollo de modelo comercial, logístico y comercialización.
- E** Conocimientos técnicos en minería.
- F** Conocimiento del mercado minero (necesidades de las empresas, competencia).

**A.** Con respecto a las habilidades de gestión, se identifica como una barrera que los emprendedores no dispongan de estas habilidades, porque además de la calidad, nivel de innovación y aplicabilidad de solución tecnológica creada, es necesario tener las habilidades adecuadas para transformar la “idea” en un negocio, que es de lo que a fin de cuentas se trata el emprendimiento.

**B.** Otro factor importante, que también es tangencial al producto o servicio creado, es el conocimiento y aplicación de los procesos de planificación estratégica. Esto para darle una estructura organizada a la empresa y para que tenga un objetivo claro al cual apuntar, y que los esfuerzos internos se coordinen para conseguir este objetivo.

**C.** Sin habilidades comerciales, se torna cuesta arriba la venta, la escalabilidad es aún más difícil si no se tienen estas habilidades, ya que al contrario de lo que los emprendedores pudieran pensar, ninguna solución se “vende sola”, o en muy pocos casos.

**D.** El modelo comercial, la logística y la comercialización, son fundamentales al momento de ofrecer al mandante la solución desarrollada y prácticamente se considera como parte de ella. Si no se ha pensado o no se tiene claridad en cómo se va a ofrecer el producto o servicio, se genera una barrera por parte de la demanda que no entiende cómo se le va a proveer ni a cobrar esta innovación generando las dudas y aprehensiones de una industria que, como se ha visto, tiene características bastante conservadoras.

**E.** Tener conocimientos técnicos en minería se puede transformar en un factor clave para el éxito, y por el contrario en una barrera importante, si éste no se tiene. Hablar de igual a igual con el mandante es esencial para lograr ser escuchados, sobre todo considerando una industria con características conservadoras, donde los procesos productivos tienen altos estándares de seguridad, y donde la continuidad operacional es altamente valorada.

**F.** El poco conocimiento de la industria es otra barrera que impide o limita al emprendimiento. Es imperativo que el emprendedor sepa técnicamente sobre los procesos y las necesidades de su demanda, así como de sus procesos críticos dentro de la cadena de valor o qué tecnologías son las principales que se quieren adoptar en la minería. El estudio de la demanda es fundamental para enfocarse en desarrollos que sean atractivos para la industria, y que estén apuntando a lo que las compañías están valorando.

Otras barreras identificadas por los encuestados relacionadas a las capacidades internas son:

- Falta de capital humano.
- Cultura respecto del mercado internacional.
- Competencia global.
- Conocimiento para patentar.
- Expertise de los emprendedores.
- Gestión de negocios.
- Redes de contactos.
- Conocimiento de la industria.
- Competencias comerciales.



Foto:  
Codelco Chile



## 2. Conexión del ecosistema (8 por ciento):

Se convierte en una barrera, un ecosistema no del todo conectado, evidenciado por la percepción de un bajo nivel de colaboración entre emprendedores; falencias de comunicación entre los distintos actores clave, entre otras. Éstas, son características que apuntan a describir un ecosistema de emprendimiento con oportunidades importantes para lograr un mejor engranaje entre sus participantes. Dentro de las barreras nombradas por los encuestados se rescatan:

- Falta de Colaboración.
- Falta de Comunicación.
- Información asimétrica.
- Apertura a nuevas tecnologías.
- Evaluación de los emprendimientos.

## 3. Cultura de la industria (33 por ciento):

Ya mencionadas al inicio como una de las trabas más recurrentes según los participantes de este estudio. Las características culturales de la industria se entiende como la manera en que se opera, trabaja y cómo se relacionan con los proveedores, lo que puede constituir una dificultad al emprendimiento.

La aversión al riesgo, característica de la cultura de la industria, que se expresa en cuánto les cuesta introducir nuevas tecnologías dentro de sus procesos se manifiesta en una baja permeabilidad a la innovación. Esto se traduce en la implementación de resguardos por parte de las compañías mineras, por ejemplo a través de contratos que no están orientados a la compra de innovación y con cláusulas que no favorecen el desarrollo del emprendimiento, políticas de pago que no dan cuenta de una necesidad evidente que es la de tener capital



Foto:  
BHP

de trabajo, a procesos lentos para la contratación que impactan financieramente a los emprendedores, adopción de tecnologías que ya estén probadas en otras operaciones mineras.

Como se mencionó anteriormente, los procesos de abastecimiento con políticas de pago a 120 días complican la operación de las empresas que necesitan el capital de trabajo disponible para su actividad. También hay incentivos para mandos medios que no favorecen tomar riesgos con emprendimientos, junto a un difícil acceso a los tomadores de decisiones del negocio minero.

Adicionalmente las barreras nombradas por los encuestados que apuntan a la cultura son:

- Apertura a la innovación.
- Aversión al riesgo.
- Compra de innovaciones.
- Cultura de la industria.
- Procesos de contratación complejos.
- Exigencia de tecnologías probadas.
- Imposibilidad de replicar tecnologías en otras mineras.



Foto:  
Codelco Chile

#### 4. Insuficiencia de facilitadores (23 por ciento):

Esta clasificación agrupa a todos aquellos factores que, si no están presentes en el ecosistema, implican barreras importantes en el desarrollo de los emprendimientos, por ejemplo, el apoyo gubernamental, el financiamiento, protección a la propiedad intelectual, que en conjunto tienen una incidencia del 23 por ciento de las respuestas. El financiamiento surge como uno de los facilitadores que con mayor frecuencia se nombra para el progreso de los emprendimientos y en conjunto los emprendedores lo localizaron dentro de los tres primeros temas preponderantes. Dentro de los temas relevantes que habilitan el desarrollo del emprendimiento, se considera la existencia de un ente orquestador dentro del ecosistema, que permita conectar los distintos *stakeholders*. A su vez, la política pública y una política tributaria que sea favorable al emprendimiento, se consideran factores habilitantes para la proliferación de los mismos.

Se nombraron otros facilitadores, que al no estar presentes, se transforman en barreras para el emprendimiento:

- Acceso a I+D.
- Acceso a servicios de proveedores externos.
- Actor clave.
- Apoyo gubernamental.
- Falta de innovación abierta.
- Financiamiento.
- Gestión de negocios.
- Ley I+D.
- Leyes laborales.
- Política de apoyo a largo plazo.
- Política pública.
- Temas legales.
- Política tributaria.
- Protección a propiedad intelectual.



### 5. Procesos internos (9 por ciento):

En esta categoría se agrupan aquellos factores que se relacionan con la organización interna de los emprendimientos, mirados desde un punto de vista de la gestión de negocios, de cómo se estructuran las empresas en sus distintas etapas y pueden llevar a cabo las actividades que permiten que funcione de manera adecuada en todos sus ámbitos, administración, finanzas y comercial. En esta clasificación se suman barreras como problemas logísticos, relacionados con la comercialización y distribución del producto, los resultados financieros, el uso de base de datos de patentes de invención a nivel global, proceso de análisis de la industria, desarrollo de los procesos de producción de manera tal de poder alcanzar los estándares de la industria, tener el conocimiento de la demanda para que los desarrollos apunten a necesidades concretas de las mineras, entre otros. La exigencia de certificaciones, los requerimientos para el registro de proveedores se deben considerar dentro de los procesos internos, para cumplir con los estándares exigidos y evitar ser rechazados por no cumplirlos.

Otros temas relacionados a los procesos internos que se identifican como barreras son los siguientes:

- Problemas logísticos.
- Resultados financieros.
- Uso de base de datos de patentes de invención global.
- Valorización de la empresa.
- Conocimiento de la industria.
- Estándares requeridos.
- Foco en el proceso minero.



Foto:  
Codelco Chile

## **6. Propuesta de valor y modelo de negocio (2 por ciento):**

Otra clasificación de barreras que resulta clave y que también se encuentra dentro del ámbito de desarrollo de cada emprendedor, se relaciona con la construcción de una oferta de valor potente. En este sentido, es necesario trabajar en la propuesta de valor y el modelo de negocio para el producto, que integran lo que se está ofreciendo a la industria. Algunas compañías mineras opinan que las tecnologías que se están desarrollando no entregan soluciones del todo disruptivas, lo que se traduce en que los emprendedores deben apuntar a productos que respondan a los grandes temas que la minería necesita resolver.

Dentro de los temas que se mencionan como barrera relacionada a la propuesta de valor se encuentran:

- Nivel de innovación bajo.
- Falta de modelo de negocio.
- Propuesta de valor.

## **7. Manejo de la incertidumbre en la industria (13 por ciento):**

Finalmente, un ámbito también clave en el desarrollo del emprendimiento y que surge como una barrera importante al éxito de éste, se relaciona con la exigencia de la industria de contar con mecanismos para reducir los riesgos de la implementación de soluciones tecnológicas nuevas, es decir, la exigencia de pruebas de las tecnologías desarrolladas. Muchas veces por falta de infraestructura para realizarlas se impide su validación en el mercado.

Así la resistencia de las compañías mineras a abrir sus instalaciones para pruebas representa otra limitación. De ahí la necesidad de pilotaje y pruebas, si no se cuenta con la infraestructura para desarrollarla.



04

---

**Buenas prácticas  
y factores  
habilitantes**

Prácticas que  
se asocian a un  
desarrollo más  
fluido y sustentable  
del emprendimiento

➤➤ A continuación, se describen prácticas que se asocian a un desarrollo más fluido y sustentable del emprendimiento. Estas se clasifican en dos grandes grupos: buenas prácticas relacionadas al desarrollo interno del emprendedor y buenas prácticas que se observan en el ecosistema. Algunas de estas se asocian a potenciar, y otras a corregir o mitigar varias de las problemáticas que se consideran barreras al emprendimiento.

## Buenas prácticas asociadas al ecosistema

Las siguientes son las prácticas que pueden impulsar el desarrollo del ecosistema en su conjunto:

### 1. Acceso a financiamiento

**inicial (*startup*):** A través del aumento de la oferta de aportes de capital que se complementen con capitales de riesgo y también fondos directos a *startups*. De esta manera se busca hacer crecer la masa crítica de emprendimientos, estimulando el crecimiento general del ecosistema.

### 2. Crear políticas que faciliten el flujo de capitales y talento desde el extranjero:

Esto para buscar nutrir al ecosistema con capitales humanos y financieros frescos, provenientes del exterior, que vienen a complementar las opciones locales.

### 3. Simplificar las regulaciones para los emprendimientos:

Esto permite que los procesos legales de creación, quiebra, y liquidación de salida, ocurran a un menor costo legal para los emprendedores lo que permite que muchos más de ellos se aventuren a desarrollar sus potenciales ideas.

### 4. Diferenciar el ecosistema y acentuar sus fortalezas:

Focalización en una etapa de desarrollo del emprendimiento, industria específica o tipos de producto, algo que lo caracterice y diferencie del resto.

### 5. Apoyo de las empresas mineras:

Recomendar formalmente a un proveedor innovador, cuya solución ha sido aplicada en su operación, para que pueda ser invitado a procesos de licitación en operaciones relacionadas a nivel global, y de esta forma darles visibilidad y respaldo frente a potenciales clientes.

**6. Redes de contacto:** Tener redes de contacto y comerciales, facilita la conexión con el resto del ecosistema, permite el flujo de información, capitales talentos, entre otros factores, lo que potencia las capacidades y oportunidades de los emprendedores.

### 7. Presencia en el extranjero:

Estructurar la oferta innovadora de la minería en Chile para salir a vender en conjunto como marca, para tener acceso a los mercados internacionales validados por la performance local.

### 8. Apoyo gubernamental y técnico:

Apoyo y fomento para la exportación, apoyo técnico para mejorar la eficiencia de los emprendedores para modelar una orgánica de estructura formal y así mejorar su desempeño, entre otras capacitaciones que ayuden a su desarrollo efectivo.



Foto:  
Codelco Chile

## Buenas prácticas asociadas al desarrollo de los emprendimientos

De la revisión de distintas fuentes y la experiencia recopilada en el apoyo a los emprendedores y en base a la opinión de expertos relacionados al emprendimiento tecnológico, se identifican las siguientes buenas prácticas para aplicar y mejorar su desarrollo:

**1. Desarrollar y ejecutar una estrategia:** Enfrentar a la industria minera como principal cliente requiere de disciplina y sistematicidad, sin perder la capacidad de adaptación, por lo que desarrollar una estrategia que permita cierto grado de flexibilidad “programada” es clave para avanzar. A partir de los resultados que se obtienen, se debe ir monitoreando la estrategia, para poder responder a las necesidades de la industria de manera eficaz y atractiva para los potenciales clientes. Esto se logra adoptando un proceso de planificación estructurado que obedezca a una estrategia de negocio predefinida, la cual sea monitoreada, ajustada y mejorada, como modo de avanzar de manera más controlada.

**2. Desarrollo de la propuesta de valor:** Tener como objetivo apuntar a las necesidades de la industria es clave al momento de desarrollar los productos o servicios, para que estos sean atractivos y competitivos para la industria. La oferta de productos o servicios de calidad, deben ser convenientes en costo y responder a las necesidades de las compañías minera.

### **3. Desarrollar competencias operacionales:**

Considerar que los clientes mineros evalúan a los productos o servicios no sólo por su calidad y costos, sino también por la manera en que se producen y/o entregan. Una práctica positiva es implementar procesos para la fabricación y/o entrega de servicios de manera consistente, que estén certificados o cumplan con estándares internacionales de calidad, seguridad y/o medio ambiente. Se debe buscar además que la capacidad y costos de producción tengan grados de flexibilidad ante variaciones de la demanda.

### **4. Implementar un proceso de Administración y Finanzas desde el inicio:**

Una posición financiera sana, es considerada como una garantía por las compañías mineras dentro de sus procesos de abastecimiento. Muchas de las grandes empresas mineras solicitan estos antecedentes para considerar nuevos proveedores como opción válida. Así, los estados financieros de la compañía y la capacidad de enfrentar un crecimiento del negocio hacia el exterior (liquidez, capital, deuda y patrimonio), se perciben como señal de buen desempeño.



Foto:  
Codelco Chile

### **5. Definición de las características organizacionales:**

La estructura organizacional debe responder a los procesos establecidos para la fabricación y/o entrega de servicios de manera consistente (certificados, estándares internacionales de calidad, seguridad y/o medio ambiente) y ser capaz de adaptarse si es necesario modificar el modelo de negocio al momento de ingresar al mercado minero y/o exportar sus productos o servicios. Dependiendo del producto o servicio, será necesario adaptar la estructura organizacional para llevar a cabo la producción o entrega de servicios de manera competitiva.

### **6. Desarrollar habilidades de gestión:**

Tener una fuerte visión comercial junto a excelentes habilidades de estrategia, ventas, marketing, finanzas, reclutamiento y desarrollo de productos. Esto es fundamental para pasar de una "buena idea" a un negocio rentable y sustentable en el tiempo.



## 7. Conocimiento de la industria:

Es fundamental, ya que sin un conocimiento profundo de la industria, las buenas ideas, incluso la tecnología, tienen bajo valor comercial. El "fit" con el mercado es crucial. Esto se puede lograr a través de la incorporación de personas que conozcan la industria, inversión en investigación de mercado, y estar en permanente contacto con los potenciales clientes, y de esta forma validar el mercado, consiguiendo respuesta a las interrogantes:

- *¿En qué etapa del proceso productivo se debe focalizar la oferta?*
- *¿En cuánto se valora el producto o servicio?*
- *¿Cuál es el potencial de mercado del producto o servicio?*
- *¿Existen productos sustitutos?*
- *¿Cómo podemos diferenciarnos de la competencia y los sustitutos?*
- *¿Cuál es el costo de sustitución del cliente?*
- *¿Qué canales de venta funcionarán?*

### **8. Consolidar un área comercial y de marketing potente:**

La dirección de marketing y ventas es la posición más difícil de conseguir. Si el producto es innovador, por ejemplo, es más probable que se necesite tener la capacidad de venderlo directamente a los clientes, en vez de hacerlo a través de distribuidores, pero esta claridad debe ser provista por alguien con conocimientos del tema comercial.

### **9. Experiencia internacional:**

Apuntar a tener tempranamente experiencia en procesos u operaciones internacionales, sobre todo con distintos husos horarios o idiomas, ayuda al avance de la empresa. Los problemas culturales, uso de herramientas y distintas normativas son barreras que pueden disminuir el potencial y beneficios de un negocio para su internacionalización. Incorporar tempranamente el foco en procesos y operaciones internacionales, desarrollar procedimientos y sistemas tecnológicos que faciliten o apalanchen la exportación o posicionamiento en el mercado internacional, permite incorporar estándares que son de clase mundial.

### **12. Claridad de la oferta de valor:**

Tan importante como la calidad del producto o servicio que se está desarrollando, es saber explicar al mercado de qué se trata la solución tecnológica y por qué es importante para el cliente adquirirla, teniendo una comunicación eficaz, tanto para posibles clientes como con potenciales inversionistas, de manera de poder dar a conocer la empresa y los beneficios reales de su oferta.

### **10. Acceso y estructura del financiamiento:**

Es necesario acceder a fondos para invertir en el desarrollo de productos y mercado. No obstante, la cantidad y la estructura de financiamiento son igualmente importantes, entre aportes y deuda, por ejemplo. La mayoría de las empresas tiene un limitado acceso a endeudarse por el rezago en su flujo de caja. Cotizar en el sistema financiero, apuntando a minimizar los requisitos, una gestión estricta de los gastos y el capital de trabajo, es clave. Luego buscar cubrir la brecha de financiamiento con subvenciones del gobierno, incentivos tales como créditos fiscales de I+D.

### **11. Credibilidad en el mercado:**

La imagen de marca o la credibilidad es un problema importante para las pequeñas empresas cuya oferta no está aún probada por la industria. Buscar alianzas con proveedores establecidos, focalizar los esfuerzos en conseguir un cliente importante, buscar relacionarse con personas con reputación en el ecosistema o universidades, para que promuevan la empresa, puede ayudar a darse a conocer e ir ganado credibilidad dentro del ecosistema.



Foto:  
Codelco Chile



05

---

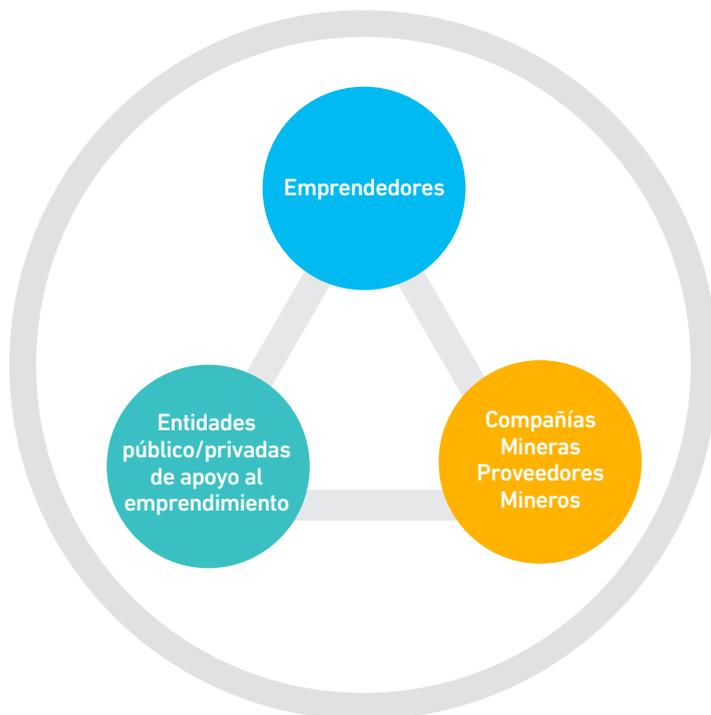
**Recomendaciones  
para desarrollar  
emprendimientos  
tecnológicos en la  
industria minera**

Recomendaciones  
para aportar al  
desarrollo de  
emprendimientos  
tecnológicos que  
se enfocan en la  
industria minera

➤ Tomando en cuenta los hallazgos identificados a lo largo del análisis, a continuación, se entregan recomendaciones para aportar al desarrollo de emprendimientos tecnológicos que se enfocan en la industria minera.

Como ya se ha mencionado, el ecosistema está compuesto principalmente de tres grupos de actores, los *emprendedores*, quienes tienen la misión de lograr comercializar las innovaciones desarrolladas; *las compañías y los proveedores mineros establecidos*, que son los principales entes que componen la demanda a esas innovaciones y generan tracción sobre ellas; y por último, todas aquellas entidades de apoyo al emprendimiento que permiten y facilitan que el vínculo entre demanda y oferta tecnológica, en este caso, se lleve a cabo de manera exitosa. Dentro de las entidades de apoyo, se ha considerado a universidades, centros de investigación, incubadoras y aceleradoras, y a las organizaciones gubernamentales público-privadas.

#### Ecosistema del emprendimiento en minería





Las sugerencias se estructuran en tres bloques correspondientes a cada uno de estos grupos de *stakeholders* del ecosistema. No obstante, es posible identificar múltiples iniciativas que son transversales a los tres bloques y se encuentran en línea con las necesidades de desarrollo planteadas en este análisis. Algunos ejemplos destacados son:

## ACCESO A FINANCIAMIENTO

En el ámbito público existe un aumento de instrumentos de financiamiento, como es el caso de CORFO que hoy cuenta con diversos instrumentos que están enfocados en la innovación, Investigación y Desarrollo (I+D), Innovación Abierta y Emprendimiento. Esta oferta obedece a la necesidad de dar dinamismo a la industria e incorporar la innovación como factor de eficiencia. Entre las diferentes opciones, se encuentra en el ámbito de la innovación el programa de Prototipos de Innovación, Validación y Empaquetamiento de Innovaciones y Contratos Tecnológicos para la Innovación, quienes entregan hasta \$ 60 millones y \$200 millones, respectivamente en cada una de las líneas. Para el caso de Prototipos de Innovación, la convocatoria está enfocada en apoyar proyectos que desarrollen nuevos o significativamente mejorados productos, servicio o procesos. El programa de Validación y Empaquetamiento de Innovaciones apoya el desarrollo de nuevos

productos, servicios o procesos a través del testeo y validación para la salida al mercado. El programa de Contratos Tecnológicos busca promover el vínculo y colaboración entre empresas y entidades proveedoras para resolver desafíos con alto componente innovativo.

En relación con las fuentes de financiamiento público, se detalla a continuación cuáles son las principales opciones que están disponibles en el ecosistema, y a las cuales pueden acceder los emprendedores en distintas etapas de su desarrollo. Si bien estos fondos no están vinculados con ninguna industria en particular, son bastante abiertos y acogen todo tipo de innovación que vaya a impactar de forma importante en los procesos productivos de una determinada industria.

## CORFO

En la actualidad, diversos emprendimientos de tipo tecnológico minero son apoyados por fondos públicos a través de CORFO, por medio de instrumentos que incentiven la vinculación con universidades y centros de I+D, la transferencia de conocimiento y capacidades, y la incorporación de capital humano avanzado en la industria, buscando una mejor integración con la Ley de I+D.

Entre los temas principales que se deben considerar al momento de postular a las líneas de financiamiento de CORFO, se indica lo siguiente:

### 1. Existen dos tipos de postulación

**a los fondos:** Los de postulación directa a través de una plataforma online y las postulaciones a través de incubadoras o aceleradoras.

### 2. El contexto y la información de las postulaciones se entrega en dos

**documentos:** Bases técnicas (fondo) y bases administrativas (explican las reglas que rigen a todos los fondos).

**3. Co-financiamiento:** Todos los fondos requieren del aporte del emprendedor para optar por el aporte de CORFO, en porcentajes diferentes dependiendo de la línea de financiamiento a la cual se postule.

**4. La mayoría de los aportes que se le exige al emprendedor son de carácter pecuniario** (excepción SSAF-Social). El emprendedor debe invertir dinero y no se contabilizan horas hombre como aporte financiero. Sí se contabilizan gastos financieros anteriores, maquinarias compradas u otros activos como parte del aporte del emprendedor. CORFO transfiere el dinero y al final del proceso los emprendedores tienen que rendir los gastos ya sea por medio de facturas o boletas.

### 5. Los fondos llamados SSAF:

Subsidio Semilla de Asignación Flexible se postulan a través de incubadoras o aceleradoras. El resto no.

**6. Ningún fondo pueden tomar equity o propiedad del negocio** del emprendedor. Salvo SSAF-I y fondos de Capital de Riesgo.

**7. El emprendedor no puede ganar dos fondos al mismo tiempo** ni traslaparlos, pero sí se puede postular paralelamente.

**8. El tiempo que transcurre entre la postulación y la entrega del fondo (depósito del dinero)** es aproximadamente de 4 a 5 meses (Incluye un mes de postulación).

**9. Todos los fondos son sin reembolso**, lo que significa que no se devuelve el dinero, aunque el proyecto no tenga éxito. El único caso que implica devolución de los recursos es cuando se demuestra el mal uso de ellos (Por ejemplo, comprando cosas prohibidas por base).

**10. Está prohibido utilizar el dinero en un instrumento de inversión** como fondo mutuo u otros y el no cumplimiento significa el cierre del proyecto.



### **SERCOTEC**

El Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC ) es una institución del Estado, cuya misión es promover el desarrollo de las micro y pequeñas empresas y fortalecer la capacidad de gestión de los empresarios. Este organismo no tiene fondos especializados para la minería, sin embargo, muchos emprendedores enfocados en minería pueden recurrir a él buscando dar el primer paso en la compra de algún equipo, la construcción de una plataforma o financiamiento de "horas hombre".

### **GOBIERNOS REGIONALES**

El órgano ejecutivo de cada Gobierno Regional donde hay minería, con respaldo en la Ley de Presupuesto del sector público del año correspondiente y la Resolución N°2 del 3 de noviembre de 2017 de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, para la aplicación de políticas nacionales y regionales de innovación, orientados a fortalecer el sistema de innovación nacional y regional, dando transparencia, flexibilidad, siendo competitivo y estratégico a la acción pública del Estado, cuenta con el Fondo de Innovación para la Competitividad Regional (FIC-R). Se trata de un instrumento de financiamiento que está destinado a promover la competitividad de los diferentes sectores productivos, el desarrollo económico regional que fomente una mejor calidad de vida de las personas y el incremento de oportunidades para su desarrollo. Lo anterior, en asociación con instituciones receptoras especializadas (públicas y privadas, nacionales y regionales) que aseguren que el esfuerzo de inversión logre mejoras significativas en la competitividad y el desarrollo de la región.

No hay tope de montos. Se evalúa pertinencia e impacto.

### Fondos por tipo de proyecto o beneficiario

A continuación, se clasifican los distintos fondos públicos según el tipo de proyecto/beneficiario que postula.

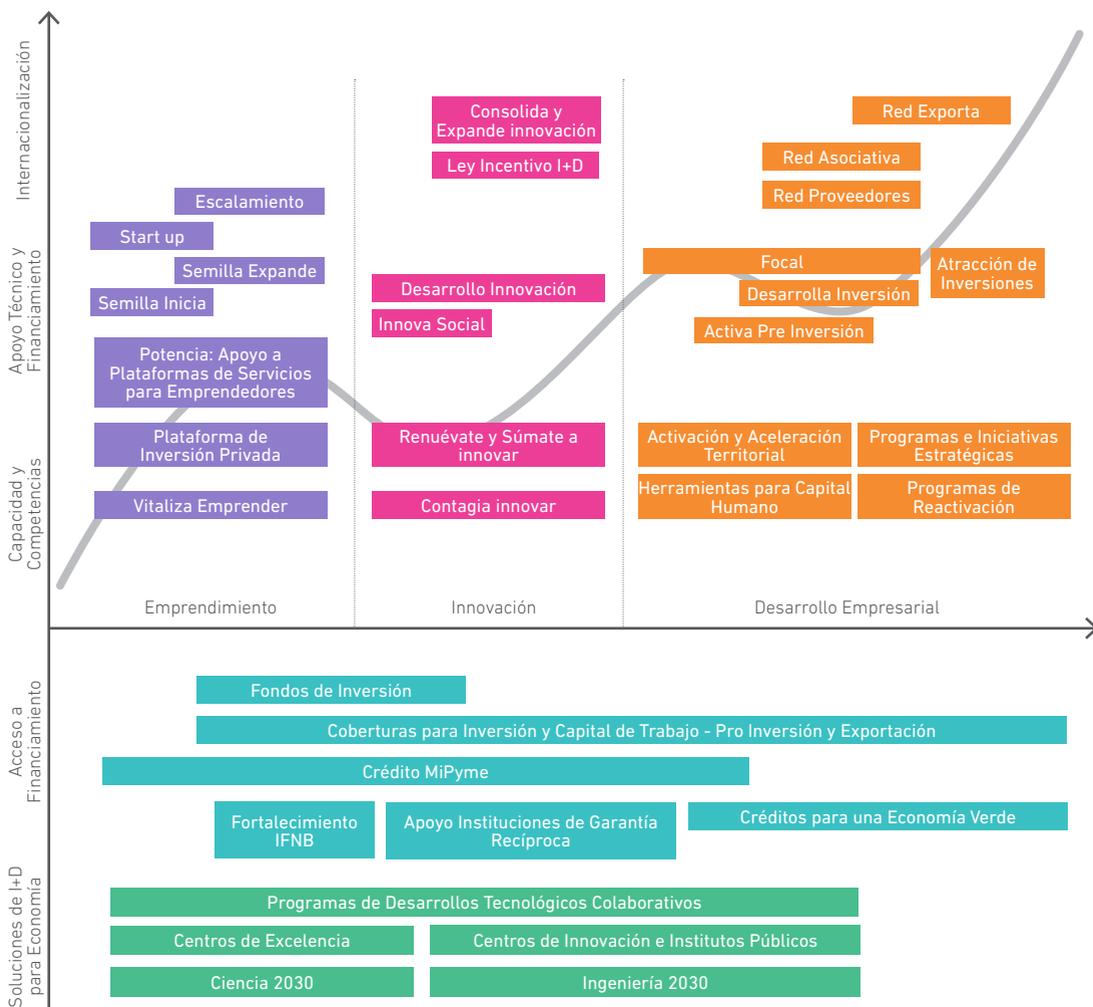


Gráfico CORFO

## Montos de financiamiento

LÍNEA	BENEFICIARIO	MONTO	COFINANCIAMIENTO	CUANDO SE POSTULA
Semilla Inicia: Del prototipo a la validación:	Personas naturales, mayores de 18 años, con residencia en Chile. Persona jurídica, con fines de lucro, constituida en Chile, que tengan menos de 36 meses de iniciación de actividades ante el SII.	Con un tope de hasta \$15.000.000.	Hasta el 75% del costo total del proyecto,	Busca entregar financiamiento a emprendedores y emprendedoras que cuenten con proyectos de negocios de alto potenciales de crecimiento, mediante el cofinanciamiento de actividades para la validación comercial del emprendimiento, además de acceso a servicios de apoyo para su implementación y desarrollo.
Semilla Expande: Desde la validación a la Venta	Persona jurídica, con fines de lucro, constituida en Chile, con menos de 36 meses de iniciación de actividades y ventas menores a \$60.000.000 (sesenta millones de pesos) en los 12 meses antes de la postulación.	<b>Etapas 1:</b> Hasta \$25.000.000  <b>Etapas 2:</b> Hasta \$20.000.000 adicionales en caso de extensión del proyecto.	Subsidio no reembolsable de hasta el 75% del costo total del proyecto	Busca entregar financiamiento a emprendedores y emprendedoras que cuenten con proyectos de negocios de alto potencial de crecimiento mediante el cofinanciamiento de actividades para la puesta en marcha y/o crecimiento inicial del emprendimiento, además de acceso a servicios de apoyo para el desarrollo del negocio.
Escalamiento	Personas jurídicas, con fines de lucro y constituidas en Chile con menos de 6 años de iniciación de actividades y ventas netas facturadas entre \$ 60 y \$ 600 millones de pesos los 12 meses anteriores a la apertura de la convocatoria.	Con un tope de hasta \$60.000.000.	Hasta el 70% del costo total del proyecto	Busca apoyar el desarrollo de emprendimientos de alto potencial de crecimiento que hayan finalizado las etapas de creación y puesta en marcha, mediante el cofinanciamiento de actividades para la expansión y consolidación comercial. Para ello, deben tener un equipo de trabajo multidisciplinario, cuenten con un producto o servicio desarrollado que resuelva la problemática existente, un modelo de negocios definido y ventas.

## La etapa de Innovación se estructuró en 4 etapas de desarrollo

A	LÍNEA	BENEFICIARIO	MONTO	COFINANCIAMIENTO	CUANDO SE POSTULA
Renuévate	Súmate a innovar	Personas jurídicas constituidas en Chile y empresarios individuales.	Subsidio de hasta \$15.000.000 para la categoría "Prueba Innovación".	Porcentaje de cofinanciamiento del costo total del proyecto diferenciado según tamaño de empresa (grande 40% / mediana 70% / Mype 80%).	<p>Aumento de empresas que desarrollan soluciones innovadoras como medio para resolver sus problemas o desafíos de productividad y/o competitividad.</p> <p>Nuevos o mejorados productos, servicios y/o procesos con valor agregado para la empresa.</p> <p>Aumento de empresas que realizan proyectos en forma colaborativa.</p>
	Instala innovación	Personas jurídicas constituidas en Chile, con un mínimo de 10 trabajadores.	<p>Subsidio de hasta \$90.000.000.</p> <p><b>Etapa 1:</b> "Instalación" \$50.000.000.</p> <p><b>Etapa 2:</b> "Gestión" \$40.000.000.</p>	<p>Porcentaje de cofinanciamiento del costo total del proyecto diferenciado según tamaño de empresa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grande 40%</li> <li>- Mediana 60%</li> <li>- Mype 70%</li> </ul>	<p>Generar estrategias y planes de acción para gestión de la innovación continua y sistemática en las empresas.</p> <p>Aumento del índice de capacidades de innovación en las empresas.</p> <p>Apoyar el desarrollo y gestión de portafolio de proyectos de Innovación</p>

B	LÍNEA	BENEFICIARIO	MONTO	COFINANCIAMIENTO	CUANDO SE POSTULA
Desarrolla Innovación	Innova Región	Personas jurídicas constituidas en Chile y empresarios individuales	Subsidio de hasta \$50.000.000.  <b>Etapa 1</b> "Desarrollo" \$30.000.000.  <b>Etapa 2</b> "Validación" \$20.000.000.	Porcentaje de cofinanciamiento del costo total del proyecto diferenciado según tamaño de empresa: - Grande: 40% - Mediana 60% - Mype 70%	Nuevos o mejorados productos, servicios y/o procesos validados comercialmente.  Modelo de negocios desarrollado y validado.  Capacidades de innovación y/o tecnológicas fortalecidas en la empresa
	Crea y valida Innovación	Personas jurídicas constituidas en Chile y empresarios individuales	Subsidio de hasta \$200.000.000.-, diferenciado por categoría de proyecto:  <b>Etapa 1</b> "CREA" (de prototipo de baja resolución a prototipo funcional): - \$60.000.000. para proyectos de "Innovación Empresarial". - \$110.000.000. para proyectos de "I+D+i Empresarial". - \$150.000.000. para proyectos de "I+D+i Colaborativo"  <b>Etapa 2</b> "VALIDA" (desde el prototipo funcional hasta su validación a escala industrial y/o comercial). - Hasta \$50.000.000.	Porcentaje de cofinanciamiento del costo total del proyecto diferenciado según tamaño de empresa (grande 40% / mediana 60% / Mype 70%).	Nuevos y/o mejorados productos, servicios y/o procesos con valor agregado desarrollados.  Modelo de negocios desarrollado y validado.  Capacidades tecnológicas generadas y absorbidas por la empresa.

C	LÍNEA	BENEFICIARIO	MONTO	COFINANCIAMIENTO	CUANDO SE POSTULA
Consolida y Expande	Exporta innovación	Personas jurídicas constituidas en Chile y empresarios individuales	Subsidio de hasta \$50.000.000.	Porcentaje de cofinanciamiento de hasta el 50% costo total del proyecto.	Validación comercial para la escalabilidad. Inicio de ventas en mercados internacionales.  Estrategia formalizada o proceso iniciado de protección de propiedad intelectual.
	Escala innovación	Personas jurídicas constituidas en Chile y empresarios individuales.	Subsidio de hasta \$200.000.000.	Porcentaje de cofinanciamiento del costo total del proyecto diferenciado según tamaño de empresa (grande 40% / mediana 60% / Mype 70%).	Nuevos o mejorados productos, servicios y/o procesos con valor agregado desarrollados.  Modelo de negocios desarrollado y validado.  Capacidades tecnológicas generadas en la empresa.

## APORTES PRIVADOS

### VENTURE CAPITAL

Si bien el ecosistema está poblado de Venture Capitals que se insertan en distintas etapas del ciclo de vida de los emprendedores, no existe ningún fondo que tenga como especialidad la aceleración y apoyo de emprendimientos tecnológicos en la industria minera. Se puede destacar entre ellos al fondo Aurus Ventures III que se suma a la oferta como primer fondo de capital de riesgo a nivel global dedicado exclusivamente a invertir en empresas que agreguen valor a la industria del cobre y la minería.

Asimismo, la creación del Fondo CLIN, mejora las opciones a través de un fondo de inversión privado de capital de riesgo administrado por Fundación Chile a través de su sociedad administradora de fondos "Inversiones Innovadoras S.A." para empresas en etapas tempranas de desarrollo, con tecnologías innovadoras, que se enfoquen principalmente en B2B y en los sectores asociados a sustentabilidad (energía, agua, Smart Cities) y productividad de sectores clave.

A continuación, se describen los principales fondos que, si bien no tienen foco en esta industria, han invertido en la tecnología de algunos emprendedores mineros apoyándolos en su escalabilidad.

FONDO	MONTO DE INVERSIÓN
Aurus Tecnología	Tamaño del Fondo: USD 50 Millones
Fondo Copec UC	Tamaño del Fondo: USD 15 Millones Aporte Mínimo: USD 500 mil
Endurance Venture Equity	Tamaño del Fondo: USD 100 Millones Aporte Mínimo: USD 5 Millones
Magma Partners	Tamaño del Fondo: USD 100 Millones Aporte Mínimo: USD 20.000 hasta USD 250.000
Emergenced Capital Partners	Aporte Mínimo: USD 1.000.000
NXTP Labs	Aporte Mínimo: USD 25.000
CLIN (Fondo Administrado por FCH)	Tamaño fondo: USD 18 millones
Dadneo Inversiones	Aporte Mínimo: USD 300.000
ChileGlobal Ventures	Aporte Mínimo: USD 300.000
ACN Capitals	Tamaño de fondos es de USD 16 millones
Nazca Ventures	Aporte Mínimo: USD 300.000 Tamaño del Fondo: USD 15 millones

## FAMILY OFFICES

Se definen como las plataformas de inversión dedicadas a administrar íntegramente grandes patrimonios: las inversiones financieras, inmobiliarias y empresariales, la sucesión, la planificación global, entre otros. Son los encargados de gestionar el patrimonio de un único grupo familiar con elevado capital, generalmente mayor a US\$ 100 millones. El concepto tradicional de family office (FO) se centra en un negocio dirigido por y para una sola familia. Su principal función consiste en centralizar la gestión de un patrimonio familiar significativo y el objetivo es la transferencia del patrimonio entre generaciones.

## FONDOS PUBLICOS

### SERCOTEC

Capital Semilla  
Emprende  
Capital Abeja Emprende  
Crece, fondo de  
desarrollo de negocios

### CORFO

Semilla Corfo  
PRAE  
The S Factory - Startup  
Chile  
Seed - Startup Chile  
Scale  
SSAF-I  
SSAF-S  
SSAF-D  
SSAF-Desafío  
Contratos tecnológicos  
para la innovación  
Prototipos de innovación  
Validación y  
Empaquetamiento de  
innovaciones

### GOBIERNOS REGIONALES

FIC (R)

## FONDOS PRIVADOS

### VENTURE CAPITAL

Aurus Tecnología  
Fondo Copec UC  
Endurance Venture Equity  
Scale Capitals  
Magma Partners  
Emergenced Capital Partners  
NXTP Labs  
CLIN  
Dadneo Inversiones  
ChileGlobal Ventures  
ACN Capitals  
Nazca Ventures

### FAMILY OFFICES

Corso  
Devon  
Igneous



## APOYO GUBERNAMENTAL

También en el ámbito de I+D, existen los programas Ley de Incentivo Tributario a la I+D y la I+D Aplicada a Empresas. El primero de estos ofrece beneficios tributarios de más del 50 por ciento de gastos asociados al proyecto de I+D para empresas que realizan investigación y desarrollo. El segundo ofrece hasta \$135 millones, enfocado a empresas que tienen una problemática productiva y no existe una solución en el mercado, permitiéndole desarrollar una solución a través de la I+D.



En cuanto a Innovación Abierta, existe el programa de Gestión de la Innovación, que busca aumentar la tasa de innovación de las empresas a través de capacidades externas para resolver desafíos internos, entregando para ello financiamiento de hasta \$20 millones.

Por último, el programa Semilla CORFO apoya a emprendimientos que tengan proyecciones de ventas de USD 1 millón en un plazo de tres años y que tengan capacidad de crecer y aumentar sus ingresos. Este subsidio entrega hasta \$25 millones.

Con respecto a la suma de **más actores que aporten al ecosistema**, Fundación Mi Norte es una organización sin fines de lucro, que nació hace tres años en Antofagasta gracias a emprendedores y personas del rubro, quienes quisieron apoyar al ecosistema para contribuir al desarrollo económico de la

región, apoyando la cultura de emprendimiento, involucrando a los actores del ecosistema para promover el financiamiento y crecimiento de los emprendedores.

Fundación Mi Norte creó el primer espacio de cowork del norte grande de Chile, Espacio Atacama, que se especializa en **apoyar de forma estratégica** a emprendedores con base innovadora que se encuentran en etapas iniciales de sus proyectos y también a aquellos que están en etapa de implementación. Actualmente, cuenta con más de 350 postulaciones en dos años de funcionamiento, más de 90 emprendedores seleccionados y más de \$500 millones adjudicados en fondos públicos para sus proyectos.

Puntualmente, el HUB de innovación Mi Norte, ubicado en el corporativo de Minera Escondida, es un proyecto colaborativo que espera el concurso de diferentes entidades del ecosistema, tales como empresas mineras, fundaciones y organizaciones público-privadas. El proyecto se configura de un HUB de innovación donde confluyan emprendedores con base innovadora que desarrollen sus proyectos en un espacio de *co-work*, como también proveedores de la minería y otras organizaciones, donde se espera generen sinergia y transferencia de buenas prácticas y experiencias para contribuir en el crecimiento y expansión el ecosistema regional. Es financiado por el Gobierno Regional, BHP y Antofagasta Minerals.

La **Corporación Alta Ley**, a través del Roadmap Tecnológico de la Minería, define desafíos para la minería siendo una fuente importante de información y de vinculación entre los emprendedores y las necesidades reales de la minería, potenciando la conexión del ecosistema para que estos puedan planificar sus desarrollos con una mirada de largo plazo

El **Parque Científico Tecnológico de la Universidad Católica del Norte**, conformado por una red de centros de investigación aplicada y laboratorios de servicios analíticos que cuentan con las capacidades y competencias para dar respuesta a diversas problemáticas vinculadas a la industria regional, a la PyME y a la minería, permite contar con espacio dedicado a la innovación.

Otras iniciativas son el **Centro Integrado de Pilotaje de Tecnologías Mineras (CIPTEMIN)** localizado Antofagasta y Santiago, y el **Centro Nacional de Pilotaje de Tecnologías para la Minería (CNP)**, que se dedica a actividades de pilotaje y validación tecnológica en sitios de prueba articulados en siete regiones de Chile para impulsar el desarrollo tecnológico para la minería en el país.

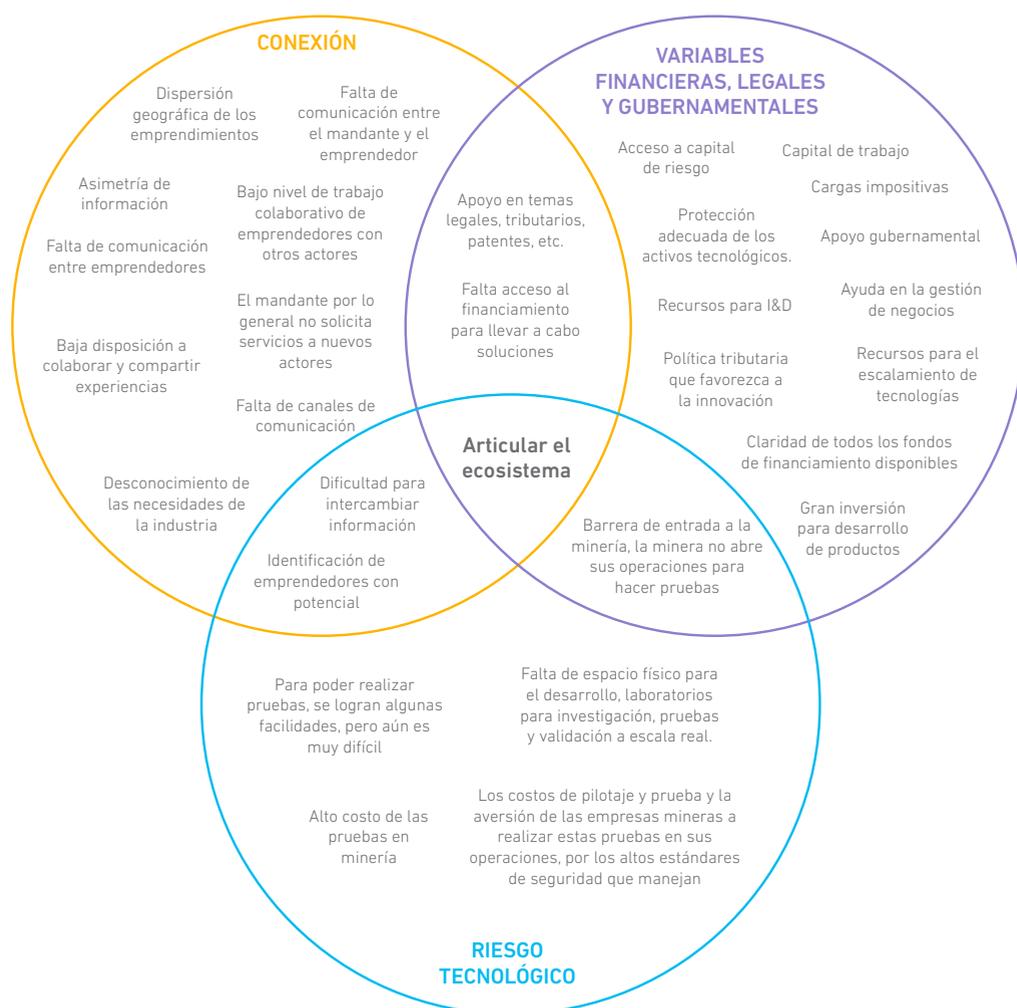
**METStech Passport** es un programa de intercambio tecnológico dirigido a startups y empresas proveedoras de la industria minera, que busca promover el intercambio de ideas y sinergias en base a desafíos comunes, construir sobre la experiencia y fomentar la colaboración entre dos plataformas mineras de innovación, *Expande* y *METS Ignited*. La primera alianza de este tipo entre Australia y Chile cuenta con el apoyo de la Comisión Australiana de Comercio e Inversiones y Fundación Chile.

Estas son algunas de las iniciativas que buscan potenciar el emprendimiento en minería y que identifican en el emprendimiento tecnológico, la manera en que la minería puede incorporar las innovaciones en tecnología que la acerquen a la transformación digital.



## Recomendaciones relacionadas a las entidades de apoyo público-privadas

Adicionalmente a las iniciativas que ya están en curso y que están en línea con los hallazgos de las necesidades del ecosistema, se entregan recomendaciones para resolver las problemáticas identificadas desde los resultados de la encuesta, y que apuntan a fortalecer el apoyo que las entidades público-privadas ya están desarrollando dentro de sus actividades. Estas recomendaciones tienen como objetivo plantear cuáles son las principales problemáticas que el ecosistema necesita resolver para potenciar aún más el desarrollo del emprendimiento y sugerir ciertos caminos de acción para hacerlo. Se agrupan bajo tres grandes temas:



## 1. CONEXIÓN DEL ECOSISTEMA:

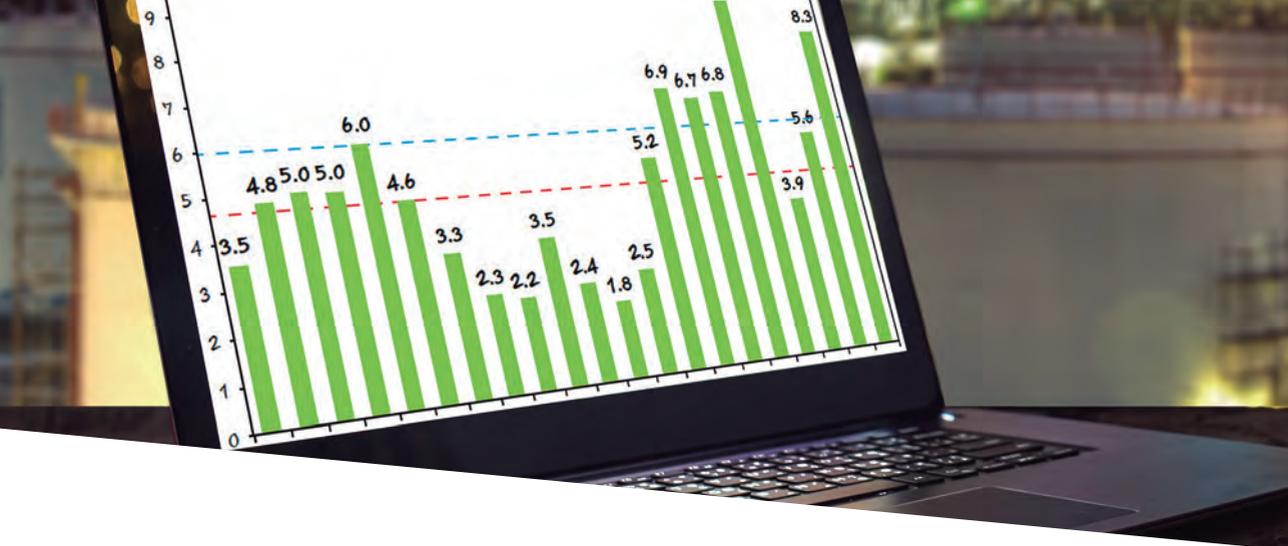
El primer grupo de problemáticas, se relaciona a la necesidad de un ecosistema más conectado entre sus distintos participantes, que permita un mayor conocimiento entre sí, mayor difusión de los mecanismos existentes de apoyo al emprendimiento y conocimiento de las necesidades de la industria minera que requieren ser cubiertos por los emprendimientos. Colaborando entre sí, se generan sinergias que mejoran las condiciones del ecosistema.

De acuerdo a los resultados de la encuesta, principalmente los emprendedores mencionan la falta de comunicación como una barrera: que este ecosistema tiene dos polos geográficos marcados, el 57 por ciento de los emprendimientos se ubica en la Región Metropolitana, lejos del principal núcleo minero del norte del país (existen más de mil kilómetros entre Santiago y Antofagasta), y un 26 por ciento de los emprendimientos sí se encuentra en el entorno de las faenas mineras, pero lejos del resto de los emprendimientos. También se puede considerar a la región del Bío Bío como un núcleo de emprendimientos relevante, por su expertise en el área de procesos, necesario de conectar con los dos anteriores para fortalecer al ecosistema.

Esto podría explicar, en parte, la desconexión percibida por los emprendedores, pues la distancia geográfica dificulta el flujo de

información y la colaboración entre los emprendedores, y si están lejos de sus principales clientes, complica atender sus necesidades más relevantes.

Cabe destacar que los principales ecosistemas de emprendimiento tecnológico a nivel mundial operan en un radio aproximado de no más de 100 km, de tal manera de generar un flujo de información y colaboración que actúa como caldo de cultivo para el desarrollo de las innovaciones. Considerando esta característica del ecosistema tecnológico en minería, se requieren entonces, entre otras cosas, más canales de comunicación para reducir los efectos de la desconexión que puede estar dada por la distancia geográfica.



Se propone trabajar en los siguientes puntos:

## DESARROLLO DE PUNTOS DE ENCUENTRO:

**1.** Diagnóstico de los puntos actuales de encuentro de todos los actores del ecosistema.

- Identificar todos los puntos de encuentro que existen (instancias, ferias, instituciones, gremios).
- Mapear geográficamente y temporalmente (ubicación y periodicidad con que ocurren) estas conexiones.
- Identificar espacios no cubiertos, respecto de tecnologías a desarrollar, temáticas en general.
- Identificar los requisitos de participación en cada una. Asociatividad.
- Generar una evaluación de cada punto de encuentro a través de un índice de apertura, para evaluar cuán abiertos o cerrados son para todos los emprendedores.

**2.** Definir una institucionalidad, que sea capaz de articular todos los temas, que esté validada por el ecosistema y que sea ejecutiva en cuanto a la relación y seguimiento de acuerdos a través de una instancia convergente con los diferentes actores del ecosistema, y que puede tomar la iniciativa de crear un plan de acción.

**3.** Crear un plan de acción para responder a los hallazgos de este diagnóstico:

- ¿Existe dispersión excesiva de los puntos de encuentro?
- ¿Cómo acortar las brechas de distancia geográfica entre los distintos actores?
- Crear más canales de comunicación para acortar estas brechas
- ¿Existen brechas de apertura? Cuán cerrado son los puntos de encuentro a nuevos actores.



**4.** En base al diagnóstico, estructurar una agenda de encuentros entre los distintos actores, que considera lo que actualmente se realiza, con nuevas instancias que se hayan evaluado agregar para “acortar” las brechas geográficas, integrando instancias virtuales de colaboración, por ejemplo.

**5.** Identificar temáticas en torno a las cuales desarrollar estos encuentros de participación conjunta. Por ejemplo, por tipo de tecnología, por etapa dentro del proceso minero, desafíos planteados por las mismas empresas mineras, definiciones respecto de la integración de las nuevas tecnologías. Sobre este punto se identificó que de las tecnologías consideradas como “Deep tech”, que las mineras en su mayoría manifiestan interés en incorporar a su operación, las que menos pobladas están por los emprendimientos actuales, son:

- Inteligencia Artificial
- Big Data
- Biotecnología
- Nuevos materiales
- Nanotecnología

**6.** Generar instancias de participación con otras industrias para lograr una polinización cruzada de nuevas tecnologías y para compartir buenas prácticas entre industrias.

**7.** Apoyar e incentivar la transferencia tecnológica entre universidades, centros de investigación y emprendedores, para aumentar la competitividad, productividad y sustentabilidad de la industria.



## MEJORAR LA COMUNICACIÓN DENTRO DEL ECOSISTEMA

1. Generar canales de información en temas referentes a emprendimiento con el objetivo de consolidar la información relevante, por ejemplo, una plataforma digital que incluya:
  - Tecnologías en desarrollo.
  - Problemáticas que las mineras apuntan a solucionar a través de los emprendimientos.
  - Pool de emprendedores en desarrollo.
  - Fondos de inversión existentes (bases de participación, requisitos, tecnologías en las que están invirtiendo o desean invertir).
  - Empresas e instituciones que prestan apoyo a emprendedores, además de asesorías y mentorías.
  - Publicación de actividades de encuentros.
  - Publicación de casos de éxito o match entre un emprendedor y una minera.
2. Descripción de la labor de cada actor del ecosistema y la etapa del emprendimiento en la cual se enfoca.
3. Desarrollar un proceso dinámico de involucramiento de todos los actores relevantes identificados en la guía anterior.

4. Identificar cuáles son todos los actores relevantes, según grupo de *stakeholders*:

- Instituciones gubernamentales.
- Incubadoras y aceleradoras.
- Centros de investigación.
- Centros de pilotaje y pruebas.
- Fondos de inversión.
- Compañías mineras.
- Emprendedores.
- Proveedores mineros.
- Asociaciones gremiales.esa línea.

5. Incentivar a otras compañías para que se unan a esta iniciativa.

6. Generar incentivos para que los distintos actores participen en este canal único. Por ejemplo, actualmente algunas compañías mineras publican las principales temáticas tecnológicas con el fin de encontrar emprendedores que estén desarrollando productos en esa línea. Incentivar a otras compañías para que se unan a esta iniciativa.

## 2. POTENCIAMIENTO A TRAVÉS DE VARIABLES FINANCIERAS, LEGALES Y GUBERNAMENTALES:

El segundo punto va dirigido a fortalecer aquellas condiciones que permiten que el emprendimiento avance, tales como el acceso a los instrumentos de financiamiento, el apoyo gubernamental para la protección a la propiedad intelectual, influenciar desde las instancias que sean posibles la creación de una política tributaria diferenciada que facilite la subsistencia del emprendimiento. En general normativas que consideren las características particulares de una empresa enfocada en la innovación tecnológica, brindar a los emprendedores el apoyo necesario para mejorar el nivel de sus emprendimientos en los puntos que requieren ser trabajados por ellos y que normalmente van más allá del tema técnico, y además, entregar apoyo a través de asesorías, seminarios, sobre todo focalizados en temas comerciales y de gestión de negocios, junto al conocimiento de las normativas que pudieran favorecerlos. Un ejemplo es el caso de la protección a la propiedad intelectual.

El acceso al financiamiento es el principal facilitador que surge para el desarrollo de las innovaciones; dar a conocer los tipos de financiamiento y la etapa en la cual se concentran es un buen punto de partida de ayuda al emprendimiento. No obstante, el desarrollo de una oferta de valor por parte de los emprendedores es el principal incentivo para lograr el interés de los fondos de inversión, para que estos complementen los esfuerzos de financiamiento de origen público y de la banca tradicional. Adicional al financiamiento, se identificaron otras temáticas que cubrir:

## FINANCIAMIENTO

- Acceso a condiciones acordes a las necesidades de emprendedores.
- Claridad de todos los fondos de financiamiento disponibles.
- Existencia de un ente articulador que conecte los fondos con los emprendedores relevantes en minería.

## ASESORAMIENTO

- Apoyo en la gestión de negocios y para contratar y retener talento en las empresas.
- Apoyo en temas legales, tributarios, patentes, etc.
- Promover la innovación abierta.
- Apoyo para resolver problemas “grandes” de la minería, que requieren de una gran inversión.

## VARIABLES FINANCIERAS LEGALES Y GUBERNAMENTALES

- Apoyo gubernamental para el desarrollo de proyectos a través de la simplificación de las postulaciones a financiamientos CORFO, amplitud limitada de las líneas de financiamiento, generar contratos especiales para empresas que realizan innovación, contratación de proveedores locales, reutilización de ingresos de las mineras en la región, entre otros.
- Política pública que apoye el emprendimiento, que favorezca la innovación. Aporte tributario con respecto al riesgo que corren los emprendedores de origen tecnológico.
- Protección a la propiedad intelectual, que se adecúe a los activos tecnológicos.



## RECOMENDACIONES

Se propone avanzar en las siguientes acciones:

### 1. Financiamiento

- Desarrollar instancias de conexión y conocimiento entre emprendedores, los fondos de inversión y la oferta crediticia.
- Publicar los fondos y líneas de financiamiento existentes y sus requisitos, el foco y las condiciones.
- Publicar los emprendedores que están buscando apoyo financiero.
- Definir una instancia que apoye el proceso de levantamiento de capital y postulación a fondos públicos.
- Generar incentivos para que los organismos interesados en invertir o incorporar las tecnologías desarrolladas por los emprendedores, financien las evaluaciones que permiten filtrar esos desarrollos.
- Contar con líneas de financiamiento con foco en los emprendedores, con mejores tasas, condiciones y acceso. Es clave que este tipo de financiamiento se adecúe a la realidad y contexto del emprendedor, sus tiempos de desarrollo y tiempos de introducción al mercado.

### 2. Asesoramiento

- Apoyar y promover la transferencia de capacidades a los emprendedores tecnológicos a través de una entidad u organización que se encargue de entregar herramientas enfocadas en el "soft landing" en la industria minera, sobre todo para empresas de desarrollos tecnológicos en su primer acercamiento a la minería como proveedor.
- Clasificar las instituciones de apoyo en distintas categorías y publicarlas en una plataforma, para que los emprendedores sepan a quién dirigirse frente a las distintas temáticas de desarrollo.



### 3. Variables financieras, legales y gubernamentales de apoyo al emprendimiento

- Mapear cuáles son todos los apoyos que las instituciones están brindando al emprendimiento en minería, y hacer un cruce con las necesidades de los emprendedores.
- Impulsar medidas tales como el uso de contratos con las empresas mineras, como garantía para préstamos bancarios.
- Identificar sectores susceptibles de generar mayor innovación para promover su apoyo a través de ProChile.
- Impulsar modificaciones en las políticas de pago de las empresas mineras a los emprendedores tecnológicos que les proveen de productos o servicios, rebajando los tiempos para poder incentivar el desarrollo y reinversión.
- Desarrollar incentivos tributarios para la investigación, el desarrollo e innovación tecnológica, con el fin de promover la transformación de la industria y de los proveedores.



### 3. RIESGO TECNOLÓGICO Y LOS MECANISMOS QUE SE MANEJAN PARA REDUCIR SU IMPACTO (PILOTAJE Y PRUEBAS)

Por último, se identifica que se generan exigencias y requerimientos en la industria que apuntan al resguardo frente a los riesgos que involucra implementar tecnologías nuevas lo que, amplificado por temas culturales, hacen del pilotaje y las pruebas la opción más clara para satisfacer esa necesidad. La falta de espacios de prueba se transforma en una barrera fuerte para el ingreso a la industria. Se espera que desde el ecosistema aumenten las instancias de asegurar la confiabilidad de las innovaciones y de esta manera facilitar la relación entre compañías mineras y

emprendedores.

La aversión a este riesgo, es la causa de la exigencia de que las soluciones de los emprendedores estén previamente probadas en faenas mineras, lo que naturalmente no es posible de cumplir para todos los potenciales clientes. Las recomendaciones respecto a este punto van en la línea de apoyar a los emprendedores a cumplir con esta exigencia a un costo abordable por ellos. El tema del pilotaje es fundamental para abrir las puertas de las compañías



Foto:  
Codelco Chile

mineras a la oferta de innovación. Los principales problemas que declaran los emprendedores son:

- Disposición de espacio físico e infraestructura para el desarrollo, laboratorios para investigación, pruebas, validación a escala real.
- Protección de la idea y apoyo para evitar el abuso en temas de pilotaje hacia el emprendedor.
- Necesidad de contar con apoyo en el financiamiento de los costos de pilotaje y prueba.
- Necesidad de apoyo para lograr la apertura de las empresas mineras a realizar estas pruebas dados los altos estándares de seguridad con que se gestionan.
- Realización de pilotaje y certificación.
- Necesidad de validar el modelo de negocio.
- Apoyo para el escalamiento de la solución. A pesar de estar probada una tecnología, no necesariamente las mineras están dispuestas a incorporar nuevos proveedores.

## RECOMENDACIÓN

Para abordar estos temas se recomienda fomentar los siguientes aspectos:

- 1 Impulsar que desde los centros de pilotaje se generen modelos de negocios atractivos que permitan motivar a las compañías mineras la realización de pruebas, reduciendo la exposición e interferencias en sus operaciones.
- 2 Conectar empresas proveedores de modelos de prueba a través de gemelos digitales, para la prueba virtual de las tecnologías en operaciones mineras.
- 3 Generar evaluaciones previas al ingreso a los centros de pilotaje, de manera de filtrar los emprendimientos, y no sobrecargar al centro.
- 4 Definir un modelo colaborativo entre un organismo articulador y los centros de pilotaje que incluya:
  - Apoyo en la evaluación de las tecnologías que serán piloteadas.
  - Apoyo en la difusión de tecnologías ya probadas en el centro, hacia las compañías mineras.
  - Recomendación de tecnologías evaluadas para que sean probadas.



Foto:  
Codelco Chile

## Recomendaciones al emprendedor

De la información recogida en la encuesta se identifican las siguientes temáticas que se deben desarrollar para avanzar en el emprendimiento.

- 1 Propuesta de valor y modelo de negocio.
- 2 Nivelación de habilidades o competencias internas y definición de estructura organizacional.
- 3 Presentación efectiva del emprendimiento, donde se describa la propuesta de valor y el caso de negocio para presentarse al mercado (para obtener financiamiento, y para presentar la solución tecnológica a las mineras).

Estas se desglosan y explican a continuación:

### 1. Propuesta de valor y modelo de negocio:

En este punto se recomienda al emprendedor considerar para el fortalecimiento de su oferta de valor la revisión de las siguientes características del producto/servicio:

**A.** Diferenciación del producto, oferta de valor y adaptabilidad del producto. Esto para asegurar que el diseño cumpla con las necesidades del mercado, que se diferencie a la oferta actual (competidor, sustituto) y que resuelva un problema de la industria (necesidad real, conocimiento de la demanda). Para esto se requiere una revisión continua del producto con foco en la calidad y en las necesidades concretas de la industria, que se retroalimente a través del proceso de venta.

- Definición de una posición de mercado específica y diferenciadora respecto a competidores y soluciones similares. Se deben generar características que hacen único al producto/servicio respecto de potenciales competidores, por ejemplo, el uso de tecnologías de manera innovadora o que respondan a las tendencias tecnológicas que las compañías mineras están necesitando adaptar a sus operaciones.

- Oferta de valor: Asegurar que el producto o servicio responda a una problemática o necesidad clave de la industria minera en términos de costos, productividad, seguridad, medio ambiente, u otros.
- Adaptabilidad: Facilidad de integrar el producto/servicio a la realidad del cliente y tiempo de respuesta a sus necesidades. Contempla la estandarización de los servicios de venta y soporte; y la claridad del ciclo de vida del producto/servicio (desde la producción hasta la entrega de soporte).

**B.** Definición del modelo de negocios. Contar con un modelo de negocios que esté validado por la industria y los diferentes entes de apoyo, y que tenga coherencia con la etapa del proceso minero donde se aplicará, además de considerar las características más importantes como los canales de venta, servicio postventa (de ser necesario), costos asociados, modalidad de cobro y KPIs asociados.

Lo anterior se sustenta en un proceso interno de investigación y desarrollo bien implementado para construir y sostener una oferta amplia y competitiva de productos/servicios. Este proceso debe tener una retroalimentación constante con ventas y marketing para hacer calzar eficazmente la oferta con los requerimientos de la industria. Enfocarse en lograr una maduración del producto, diversificar los servicios, mejorar el branding, diversificar el marketing, madurar la propuesta de valor y aumentar los contratos, potenciar el desarrollo de productos competitivos a nivel global, definir un paquete de producto/servicio y enfocarse en el desarrollo comercial, son factores habilitantes de un emprendimiento exitoso.



Foto:  
BHP

## 2. Nivelación de habilidades o competencias internas y definición de estructura organizacional:

Balancear las habilidades del equipo, entre lo netamente técnico con las habilidades comerciales y de gestión, propias de un negocio, considerando que el emprendimiento tiene un objetivo claro, que es el escalamiento de sus ventas y la sustentabilidad comercial.

Es importante, al momento de formar el equipo, se consideren estas habilidades de gestión de negocios y estrategia, para asegurar los conocimientos adecuados para el desarrollo de los procesos de planificación estratégica, la gestión interna y la gestión comercial. Estas habilidades o conocimientos se buscan para lograr la definición adecuada del modelo comercial, logístico y la comercialización del producto/servicio generado. A su vez es necesaria que las actividades de *backoffice* del negocio sean cubiertas con un expertise mínimo para asegurar la subsistencia, por ejemplo, el control financiero, de flujo de caja, el cumplimiento de la normativa laboral, obligaciones tributarias y la administración.

Con estas competencias es posible definir una estructura organizacional adecuada, y responder a los procesos establecidos para la fabricación y/o entrega de servicios de

manera consistente (certificados, bajo estándares internacionales de calidad, seguridad y/o medio ambiente) pudiendo establecer los procesos de negocios que le dan sustentabilidad al emprendimiento a través de un crecimiento organizado.

Asimismo, es recomendable mantenerse “conectado” con el ecosistema y las redes de contacto para estar al tanto de todas las opciones de apoyo y visibilidad que aportan estas instancias. Para esto, se recomienda sumarse a instituciones que agrupan emprendedores, generar acercamiento a actores clave dentro de la minería (tomadores de decisión, potenciales clientes), y conocer el ecosistema, las organizaciones que forman parte de éste y sus funciones, conocer el alcance del apoyo que pueden brindar: servicios e instrumentos que entregan.

Los emprendimientos deben incorporar desde sus inicios una estrategia de internacionalización como una variable importante para alcanzar la etapa de escalabilidad, considerando que el mercado local es acotado y se requiere una mirada global si se pretende lograr un avance exponencial.

En resumen, se debe tener en cuenta las siguientes habilidades o competencias clave:

### COMPETENCIAS INTERNAS

- Habilidades de estrategia.
- Habilidades comerciales.
- Habilidades de gestión del negocio.
- Habilidades operacionales.
- Desarrollo de estructura organizacional.

### HACIA EL MERCADO

- Habilidades de relacionamiento.
- Conocimiento del proceso minero.
- Investigación y análisis del mercado minero (foco en la demanda, competidores, grandes proveedores).
- Creación de un caso de negocio para identificar la estrategia de crecimiento a través del escalamiento.

### PARA LA INTERNACIONALIZACIÓN

- Desarrollar una estrategia para la internacionalización, que debe definir **cuál es el producto** o servicio que calza con las necesidades del mercado (diferenciado, adaptable, buena oferta de valor, es decir, que cubra una necesidad primaria de la industria). Tener claro cuál es el **modelo de comercialización**, que mejor se ajuste a las características del producto y las necesidades del mercado. Que clarifique la **logística de entrega** del producto o servicio y defina el tipo de **soporte** que tiene asociado.
- Conocer los procedimientos y normativas para la internacionalización y requisitos para el mercado internacional.
- Estar al tanto de procedimientos para patentar, dentro y fuera del país.



Foto:  
Codelco Chile



Este conjunto de habilidades que se deben incorporar al emprendimiento debe ser plasmado en procesos y procedimientos básicos, de manera de que se visibilicen claramente para el dueño y el resto de los integrantes de la organización a través de la estructura e implementación de procesos internos. Organizar el negocio resulta fundamental para avanzar en su desarrollo.

La disciplina es la clave para el orden interno, ya que si llega la escalabilidad cuando la empresa no está estructurada en sus procesos clave, la probabilidad de declive o caída es alta. En este sentido, contar con las habilidades que definan los procesos internos y se hagan cargo de su implementación y seguimiento metódico, es una ayuda fundamental para avanzar a paso seguro.

Estas habilidades se deben traducir en procesos claros y permanentes:

**A. Estrategia:** Definición y planificación de la estrategia.

**B. Backoffice:** Contar con los procesos mínimos para asegurar la subsistencia del emprendimiento: administración, finanzas (manejo del flujo de caja), recursos humanos (tipos de contratos, obligaciones laborales), cumplimiento con normativas legales, tributarias, entre otros.

**C. Operación y soporte del producto o servicio:** Cómo realizar la operación y cómo se entrega al cliente final, comercialización. Definir dentro del proceso productivo el calce con estándares de calidad, seguridad, certificaciones, entre otros, que son requeridos por la industria.



**D. Vinculación con el mercado:** Definir el posicionamiento de mercado, generar un proceso comercial sustentable y de captura de oportunidades a través de la revisión y análisis continuo de la demanda y sus necesidades, para transformar la oferta de valor; establecer un proceso continuo de revisión y análisis de la industria (demanda) para estar al tanto de los requerimientos reales de ésta y que retroalimente al proceso de desarrollo de producto; establecer KPI y un proceso de seguimiento a KPI de desempeño del avance del emprendimiento, que tenga en la mirada el ciclo genérico de manera de poder tener visibilidad de los plazos que requiere avanzar en cada etapa. Establecer un proceso periódico de valorización de la empresa, para poder apoyar la postulación a financiamiento.



### **3. Presentación efectiva del emprendimiento, donde se describa la propuesta de valor y el caso de negocio para presentarse al mercado.**

Adicional a lo anterior, es la presentación que se haga de la innovación que se encuentra en desarrollo, frente a las organizaciones que aportan capital y hacia la potencial demanda.

En el caso de la búsqueda de financiamiento, hay una serie de aspectos clave que el emprendedor debe saber al momento de pedir fondos a instituciones públicas y privadas ya que, de no ser especificados, pueden hacer caer las opciones de acceder a ellos.

Los temas mínimos que deben ser presentados y analizados previamente son:

- 1** Monto de recursos requeridos.
- 2** Objetivo de esos recursos. Para qué serán usados.
- 3** Cronograma de actividades realizadas y por realizar (a unos tres años plazo).
- 4** Mercado objetivo. Claridad de la demanda nacional e internacional.
- 5** Principal producto. Claridad de la oferta de valor.
- 6** Modelo de negocio.
- 7** Estrategia de crecimiento. Cómo esperan escalar.
- 8** Valor actual de la compañía. Orden de magnitud.
- 9** Valor esperado de la compañía luego de la inversión. Segunda ronda de levantamiento de capital.
- 10** Flujo de caja. Claridad de los supuestos que están detrás.
- 11** Qué esperan del socio (además de la inversión).

Se propone el siguiente plan de actividades para incorporar las recomendaciones anteriores al desarrollo de un emprendimiento:

**NIVELACIÓN  
DE LAS  
HABILIDADES  
INTERNAS**

**GENERAL:**

1. Realizar un diagnóstico de habilidades de gestión de negocios y estrategia para entender -en el estado actual- las competencias necesarias para avanzar con éxito.
2. Identificar las habilidades y competencias clave que se requieren.
3. Definir un plan para sumar esas habilidades que no están dentro del equipo:
  - a. Incorporar al equipo recursos con esas habilidades.
  - b. Sumarse a organizaciones que prestan capacitaciones, mentorías, para adquirir esas habilidades.
4. Implementar el plan definido.

**RELACIONAMIENTO:**

1. Diagnóstico red de contacto:
  - a. Identificar redes de contactos clave ¿Qué contactos clave tiene? ¿Qué contactos clave se deben sumar?
  - b. Generar planilla con contactos clave y estatus:
    - i. Nombre
    - ii. Rol
    - iii. Cargo
    - iv. Institución
    - v. Datos de contacto
2. Diagnóstico de cobertura ¿A cuántos de los contactos clave tiene acceso?
3. Identificar instituciones apalancadoras (Fundación Chile, Endeavor) para completar la base de contactos.
4. Crear agenda de conversaciones con actores clave – generar vínculo.
5. Seguimiento.

**ESTRUCTURACIÓN  
E IMPLEMENTACIÓN  
DE PROCESOS  
INTERNOS**

**ESTABLECER PROCESOS INTERNOS Y DEFINIR RESPONSABLES:**

1. Realizar un mapeo de procesos. Identificar palancas clave dentro de los procesos internos.
2. Utilizar el check list de puntos clave dentro de los procesos internos que pueden generar daño al negocio si no se cumple:
  - Finanzas: Control de flujo de caja.
  - Seguridad: Cumplimiento de normativas.
  - Temas legales: Cumplimiento normas mínimas.
  - Recursos humanos: Reclutamiento efectivo, cumplimientos de normativas.
  - Otros (ver ejemplo anexo en [www.expandemineria.cl](http://www.expandemineria.cl)).
3. Diagnóstico de implementación de esas actividades clave para mantener el negocio controlado: Check list anexo en [www.expandemineria.cl](http://www.expandemineria.cl)

**DESARROLLO  
DE PRODUCTOS  
Y SERVICIOS**

1. Evaluar y desafiar la propuesta de valor del producto:
  - a. Identificar el valor que el producto aporta en la industria.
  - b. Identificar si es el producto un nuevo concepto en la industria u otra versión de un producto existente.
2. Revisar certificaciones y estándares:
  - a. Certificaciones internacionales que tienen los productos o servicios que desea exportar.
  - b. Identificar el alcance de dichas certificaciones (calidad, seguridad, medio ambiente).
3. Evaluar el conocimiento del mercado:
  - a. Revisión de las necesidades de la demanda.
  - b. Tamaño de mercado que posee actualmente.
  - c. Cantidad de competidores directos o indirectos.
  - d. Tamaño de mercado internacional para su producto o servicio.
  - e. Principales competidores.

**DESARROLLO DE  
PRESENTACIÓN  
DEL NEGOCIO**

1. Identificar posibles asesorías.
2. Preparación de la información clave a ser presentada.
3. Revisión de los cálculos y supuestos utilizados.

## Recomendaciones para las compañías mineras

Para las compañías mineras el gran beneficio de colaborar con el ecosistema proviene de la imperiosa necesidad de transformar digitalmente su operación, y con eso ser más eficientes, lo que implica incorporar la tecnología dentro de sus procesos internos. Sin embargo, en este proceso de implementar la tecnología en sus operaciones, las mineras pueden invertir gran cantidad de recursos en una actividad que en estricto rigor no corresponde al desarrollo de su operación, y para lo cual es posible que no tenga las competencias "innovadoras" necesarias para lograrlo con éxito. Es por esto que una alianza con emprendedores es una gran fuente de oportunidad para adaptar las actuales tecnologías existentes, o de desarrollar nuevas que sean aplicadas a la industria, sin el desgaste de desviarse de su actividad principal.

De esta forma, el emprendedor tecnológico se transforma en el gran socio proveedor de las innovaciones que la minería necesita para aumentar la eficiencia en sus procesos, y avanzar hacia una industria 4.0.

En este contexto, es que se invita a las compañías mineras a evaluar la incorporación, dentro de sus prácticas, de las siguientes recomendaciones que van en la línea de mitigar los aspectos culturales de la industria, que están poniendo barreras al desarrollo de estas oportunidades que generarían un gran beneficio de evolucionar exitosamente:

### RECOMENDACIÓN 1

Abrir la posibilidad de revisar los procesos internos de abastecimiento, de modo de agregar a estos un canal especial de contratación para aquellos proveedores que están emprendiendo y cuya oferta de valor esté basada en una innovación tecnológica que mejora la operación.

En este sentido cabe preguntarse de qué forma las cláusulas que usualmente posee un contrato con este tipo de proveedores, conducen hacia el desarrollo de nuevas tecnologías y fomentan una dinámica colaborativa entre las partes. Es posible encontrar una propuesta de contrato de colaboración tecnológica, que resguarde los intereses de ambas partes sin bloquear el proceso innovativo, en la plataforma de colaboración minera ([www.colaboramineria.cl](http://www.colaboramineria.cl)). Igualmente, los procesos de pago actuales son complejos para una empresa incipiente que muchas veces no tiene acceso fácil al capital de trabajo, por lo que acelerar ese proceso y disminuir los tiempos de respuesta, dentro del marco de una relación colaborativa, es un gran aporte para permitir el desarrollo del proceso de innovación en minería.

Es clave que las compañías mineras hagan visible cuáles son los principales desafíos que tienen hoy y que son, en definitiva, aquellos procesos que están más susceptibles de mejorar.

## RECOMENDACIÓN 2

Generar internamente un plan de apertura a las pruebas dentro de las faenas mineras, identificando aquellas variables que deben ser controladas de manera de reducir el riesgo para la operación.

En este punto, lograr que las empresas mineras se hagan parte de los proyectos de innovación, tanto en aporte al financiamiento como también en apertura para las pruebas de validación, genera un compromiso para llevar adelante los proyectos.

Una propuesta para reducir el riesgo de pruebas, y que puede considerarse dentro del plan de apertura propuesto para las compañías mineras, es que éstas financien parte de la operación que los centros de pilotaje están evaluando, de manera de potenciar su ámbito de acción y de esta forma, asegurar una implementación segura en su operación sin comprometerla con anterioridad.

Existen emprendedores que se han esmerado en cumplir con todas las posibles exigencias que las compañías mineras les ponen para ser considerados dentro de sus procesos de abastecimiento, pero aun así no son invitados a participar de estas instancias, quedando fuera de los procesos de licitación, por ejemplo, con lo cual ni siquiera alcanzan a ser evaluados por las áreas de abastecimiento de otras operaciones. En este contexto, es que se recomienda a las compañías mineras que han tenido buenas experiencias implementando soluciones tecnológicas de emprendedores, que los apoyen de manera formal para que sean considerados en las operaciones relacionadas que se encuentran en otras latitudes. De esta manera se impulsa la internacionalización de las innovaciones creadas dentro de las fronteras de Chile, y se crea un flujo de posibles proveedores cada vez potente y que se encuentra validado por las compañías mineras.

### RECOMENDACIÓN 3

Apoyar a aquellos emprendedores locales probados, que han desarrollado soluciones que han sido implementadas en operaciones mineras dentro del territorio nacional, entregando una recomendación formal en las operaciones relacionadas que se encuentran en el extranjero, para que estos sean considerados en futuros procesos de adquisición o licitación.





06



**Glosario**



## A

- Aceleradora
- Aplicaciones de Cobre

Una aceleradora de negocios es una instancia que se enfoca en lograr que la etapa en la que se encuentra un proyecto, que ya pasó por el proceso de definición de su modelo de negocio, transcurra más rápido, impulsando y generando tasas altas de crecimiento.

Aplicaciones del cobre posventa, es decir, usos que se le da al cobre en diferentes industrias y productos.

## B

- Big data
- Biotecnología

Es la tendencia en el avance de la tecnología que aplica al procesamiento y análisis de toda la información que no puede ser procesada utilizando métodos tradicionales, debido a su gran volumen y variedad en la conformación de los datos.

La biotecnología se refiere a toda la aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para su uso específico.

## C

- Capital Semilla
- Centro de Investigación
- Ciclo de Vida

Es un subsidio que apoya a emprendimientos dinámicos, que en tres años pueden alcanzar ventas por un monto igual o superior a un millón de dólares y que tengan capacidad de crecer y aumentar sus ingresos al doble cada 3 o 4 años. Se requiere tener por lo menos un primer análisis del mercado, la solución a implementar y el equipo de trabajo.

Son instituciones que están especializadas en la investigación científica y la tecnología y diferentes ramas de la ciencia. Estos centros dependen de universidades, ONGs u organismos gubernamentales.

El ciclo de vida del emprendimiento es la consecución de diferentes etapas o fases por las que atraviesa un emprendimiento. Su duración varía de acuerdo a la industria o foco, y se desarrolla generalmente desde la identificación de la oportunidad de negocio hasta la madurez y declive de la empresa.

## C

- Cierre de Faena

Es una etapa del ciclo de vida de un proyecto minero, donde se busca prevenir, minimizar y/o controlar los riesgos y los efectos negativos que se puedan generar luego del cese de operaciones de una faena minera.

- Proceso de Comercialización

Proceso de venta del cobre, en cualquiera de sus presentaciones finales.

- Comité Paritario de Higiene y Seguridad

Es una unidad técnica de trabajo donde confluyen representantes de la empresa y de los trabajadores, donde se discuten, detectan y evalúan los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales que pueden sufrir los trabajadores.

- CORFO

La Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) es la agencia del Gobierno de Chile, dependiente del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo a cargo de apoyar el emprendimiento, la innovación y la competitividad en el país junto con fortalecer el capital humano y las capacidades tecnológicas. Tiene como principal objetivo, el promover una sociedad de más y mejores oportunidades para todos (as) y contribuir al desarrollo económico del país.

- Corporación Alta Ley

La Corporación Alta Ley nace a partir de la institucionalización del Programa Nacional de Minería Alta Ley, una iniciativa público-privada creada el 2015 bajo el alero de Corfo, cuyo objetivo era atender los desafíos de productividad, seguridad y respeto al medio ambiente y a su vez crear, fortalecer y dinamizar el ecosistema de innovación minero.

En 2018, y como parte de los compromisos programáticos del Presidente Sebastián Piñera, el Programa Alta Ley se fusiona con el CIMM, dando vida a la Corporación Alta Ley, liderada por el Ministerio de Minería y Corfo. Su principal objetivo es "Exportar minería y no solo minerales", contribuyendo así, a través de la industria minera, a la diversificación y sofisticación productiva de Chile y liderando la transformación tecnológica global que enfrentan las distintas actividades económicas, y la minería en particular.

## D

- Drones

Es un vehículo sin tripulación reutilizable, capaz de mantener de manera autónoma un nivel de vuelo controlado y sostenido, y propulsado por un motor de explosión, eléctrico o de reacción.

## E

- Ecosistema
- Elevator Pitch
- Empresa Individual de Responsabilidad Limitada (EIRL)
- Exploración y Geociencia:

Un ecosistema de emprendimiento es un conjunto de instituciones públicas y privadas, inversionistas, y sus relaciones las cuales se encuentran directamente vinculadas a la aceleración de la tasa de creación de emprendimientos. Cada uno de ellos contribuye desde su campo de acción al desarrollo y crecimiento de los emprendedores.

Se trata de un discurso de presentación de alguna idea, proyecto o emprendimiento ante potenciales clientes, buscando una manera de expresar las ideas de forma clara y concisa. Es de corta extensión y su nombre hace referencia al tiempo que toma estar en un ascensor.

Las EIRL son personas jurídicas formadas sólo por una persona natural, que tiene patrimonio propio y que realiza actividades de carácter netamente comercial, es decir, no actividades de segunda categoría.

Etapa donde se desarrollan los estudios para establecer y determinar la existencia y ubicación de los minerales, la geometría del depósito, la cantidad y calidad del mineral y viabilidad técnica.

## F

- Proceso de Fundición

Proceso donde el mineral concentrado se somete a procesos pirometalúrgicos en hornos a grandes temperaturas, mediante los cuales el mineral concentrado se transforma en metálico y se separa de otros minerales que podrían estar presentes.

## G

- Gran Minería
- Gremio

Empresas mineras que explotan más de 3 millones de toneladas métricas por año, según Sonami. Representan un 93 por ciento de la producción nacional.

Se refiere a una asociación de instituciones, empresas o personas que se desempeñan en el mismo oficio, profesión o rubro, y tienen como fin promover sus inquietudes e intereses ante las autoridades y la opinión pública.

## H

- Hidrometalurgia

Rama de la metalurgia en la cual el elemento de interés es extraído desde una solución que lo contiene. En la metalurgia del cobre, la metodología es aplicada a los minerales oxidados mediante la lixiviación en pilas o en bateas.

## I

- INAPI
- Incubadora
- Inteligencia Artificial
- Internet de las Cosas

INAPI es el organismo encargado de la administración y atención de los servicios de propiedad industrial en Chile. Le corresponde, asimismo, promover la protección que brinda la propiedad industrial y difundir el acervo tecnológico y la información de que dispone.

Una incubadora es un centro que entrega apoyo y asesorías para evaluar y validar técnica, financieramente una idea de negocios y lograr que se convierta en una empresa formal.

Es el nombre genérico que se le da a una serie de tecnologías que sirven para emular características que estaban tradicionalmente relacionadas al intelecto humano, tales como la capacidad de aprendizaje y entendimiento de lenguajes. Lo anterior es posible gracias a una serie de algoritmos con estas capacidades y datos que sirven para entrenarlos.

Se refiere a una red de objetos físicos que utilizan sensores para conectarse e intercambiar datos a través de internet.

## J

- Joint Venture

Es una alianza estratégica con una empresa local donde se utilizan las redes e instalaciones para distribuir los bienes y servicios propios. Generalmente se utiliza este modelo para la exportación de los bienes o servicios propios de la empresa exportadora.

## K

- KPI

KPI (Key Performance Indicator) es un indicador de desempeño o de rendimiento de algún proceso. Sirve para medir cómo se está llevando a cabo un proceso y para compararlo con un objetivo fijado previamente.

## L

- Ley I+D

La Ley de Investigación y Desarrollo (I+D) tiene por objetivo contribuir a mejorar la capacidad competitiva de las empresas chilenas, al establecer un incentivo tributario para la inversión en I+D que permite a estas entidades rebajar vía impuestos de primera categoría, el 35 por ciento de los recursos destinados a actividades de investigación y desarrollo.

M	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mediana Minería</li>   <li>● Mina Rajo</li>   <li>● Mina Subterránea</li>   <li>● Modelo de negocio</li> </ul>	<p>Empresas mineras que explotan entre 100 mil y 3 millones de toneladas métricas por año, según Sonami, y representan un 5 por ciento de la producción nacional.</p> <p>Todos los procesos de construcción y extracción presentes en una mina a rajo abierto (perforación, tronadura, carguío, transporte). Las minas a rajo abierto son aquellas que se explotan en la superficie de la tierra, utilizando una línea de explosivos.</p> <p>Todos los procesos de construcción y extracción presentes en una mina subterránea (desarrollo y extracción minera). Las minas subterráneas son las minas cuya explotación se realiza bajo tierra. En estas minas, el sistema de explotación que se utiliza para extraer las rocas, es el de hundimiento por bloques.</p> <p>Descripción de la entrega de valor de la empresa, de cómo será el proceso de venta de los productos o servicios que ofrece la empresa, sus canales de venta y promoción de los mismos. Forma parte del proceso de planificación estratégica de una empresa.</p>
N	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nanotecnologías</li>   <li>● Nuevos Materiales</li> </ul>	<p>Es la aplicación de la ciencia e ingeniería a escala atómica. Facilita la construcción de nuevos materiales y dispositivos a través de la manipulación individual de átomos y moléculas, descubriendo así nuevas estructuras y propiedades.</p> <p>La aplicación de innovaciones y descubrimientos de materiales nuevos o mejorados, que tienen características superiores a los ya existentes.</p>
P	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Patente</li>   <li>● Pequeña Minería</li> </ul>	<p>Una patente es un derecho exclusivo que concede el Estado para la protección de una invención, para utilizarla y explotarla e impedir que terceros la utilicen sin su consentimiento. Si se prefiere no optar por la patente, puede venderla o ceder los derechos a otra empresa para que la comercialice bajo licencia.</p> <p>Empresas mineras que explotan menos de 100 mil toneladas métricas por año, según Sonami, representan un 2 por ciento de la producción nacional.</p>

## P

- **Pilotaje**  
Proceso de prueba en condiciones reales de un nuevo producto o servicio, con la intención de validar y certificar su efectividad para poder ser introducido al mercado.
- **Planificación Estratégica**  
La planificación estratégica, es una herramienta de gestión que permite apoyar la toma de decisiones de las organizaciones en torno al quehacer actual y al camino que deben recorrer en el futuro. Consiste en un ejercicio de formulación y establecimiento de objetivos de carácter prioritario, cuya característica principal es el establecimiento de los cursos de acción y estrategias para alcanzar dichos objetivos.
- **Planificación Minera**  
El proceso de planificación minera determina qué porción del yacimiento será extraído, además del cómo y cuándo será procesado. La planificación de largo plazo o estratégica es un proceso interdisciplinario que está compuesto por las etapas de definición de envolvente económicaeconómico, determinación del método de explotación, diseño operacional, secuencia de explotación y su posterior evaluación económica. Determinándose, de esta forma, las reservas mineras y el beneficio económico del proyecto.
- **Proceso de Concentración**  
El objetivo del proceso de concentración es liberar y concentrar las partículas de cobre que se encuentran en forma de sulfuros en las rocas mineralizadas, de manera que pueda continuar a otras etapas del proceso productivo. Generalmente, este proceso se realiza en grandes instalaciones ubicadas en la superficie, formando lo que se conoce como planta, y que se ubican lo más cerca posible de la mina. El proceso de concentración se compone de las fases de chancado, molienda y flotación.
- **ProChile**  
ProChile es la institución del Ministerio de Relaciones Exteriores encargada de la promoción de la oferta exportable de bienes y servicios chilenos, y de contribuir al desarrollo del país, mediante la internacionalización de las empresas chilenas, la promoción de la imagen país, de la inversión extranjera y del turismo, a través de una red nacional e internacional de personas especializadas y comprometidas
- **Producto Mínimo Viable (MVP)**  
Un producto mínimo viable es una versión de un producto que permite a un equipo recabar la mayor cantidad de aprendizaje validado sobre los clientes con el menor esfuerzo posible y el mínimo tiempo de desarrollo.

## P

- Propiedad Intelectual
- Protección de Marca

El término propiedad intelectual se refiere a la protección de un producto del intelecto humano, sea en los campos científicos literarios, artísticos o industriales. Esa protección concede a los creadores, autores e inventores un derecho temporal para excluir a los terceros de la apropiación de conocimiento por ellos generados. En Chile, el organismo que tiene a su cargo el Registro de los derechos de Propiedad Industrial, a que alude la Ley 19.039, y su Reglamento, es el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI), antes Departamento de Propiedad Industrial.

Es el derecho exclusivo a impedir que otras empresas vendan productos igual o con similares características con la misma marca o usando una marca similar que pueda crear confusión.

## R

- Realidad Virtual o Aumentada
- Refinería
- Robot

La realidad virtual es un entorno de escenas u objetos de apariencia real. La acepción más común se refiere a un lugar generado mediante tecnología informática, que crea en el usuario la sensación de estar inmerso en él. Éste es contemplado por el usuario a través de un periférico, que normalmente son unas gafas o un casco. Además, puede ir acompañado de otros dispositivos, como guantes o trajes especiales, que permiten una mayor interacción con lo que le rodea.

Proceso que tiene como objetivo eliminar impurezas que dañan las propiedades eléctricas y mecánicas del cobre, y separar las impurezas valiosas del cobre, las que pueden ser recuperadas como subproducto. Se refiere a equipamiento autónomo que es capaz de realizar tareas con un alto nivel de eficiencia.

Máquina automática programable capaz de realizar determinadas operaciones de manera autónoma. Además, puede estar dotada de sensores, que le permiten adaptarse a nuevas situaciones.

## S

## S

- **Secreto Industrial**  
Es secreto industrial todo conocimiento o procedimiento conocido y resguardado por una empresa que le provee a su dueño una mejora o ventaja competitiva.
- **SERCOTEC**  
El Servicio de Cooperación Técnica, Sercotec, es una corporación de derecho privado, dependiente del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, dedicada a apoyar a las micro y pequeñas empresas y a los emprendedores del país, para que se desarrollen y sean fuente de crecimiento para Chile y los chilenos.
- **Sindicato**  
Asociación de trabajadores constituida para la defensa y promoción de intereses profesionales, económicos o sociales de sus miembros.
- **Sociedad Anónima (S.A.)**  
La sociedad anónima es una persona jurídica que se constituye por el patrimonio único de los accionistas que son responsables sólo hasta el monto de sus aportes. Esta sociedad puede ser abierta o cerrada y cuenta con un directorio.
- **Sociedad de Responsabilidad Limitada**  
Es un tipo de sociedad de personas cuya principal característica es que los socios no responden personalmente por las obligaciones frente a terceros más allá del monto de sus aportes.
- **Sociedad por Acciones (SpA)**  
Una sociedad por acciones es una forma simplificada de las sociedades anónimas (S.A.) y está pensada para las empresas de capital de riesgo. Las características principales de una SpA es que pueden tener uno o más accionistas y no es requisito tener un directorio para su creación.
- **Spin-off**  
Se refiere a una empresa nacida de la extensión de una empresa ya constituida, mediante la división subsidiaria o de un departamento para convertirlo en una empresa individual.
- **Stakeholder**  
En el ámbito empresarial son todas aquellas personas, grupos y entidades que tienen intereses de cualquier tipo en una industria o empresa y se ven afectados por sus actividades.
- **Startup**  
Startup es una gran empresa en su etapa temprana. A diferencia de una Pyme, la Startup se basa en un negocio que será escalable más rápida y fácilmente.

## T

- Transferencia Tecnológica

La transferencia tecnológica es el proceso a través del cual se lleva a cabo la transmisión de conocimientos científicos y tecnológicos para desarrollar nuevas aplicaciones, nuevos productos o la generación de nuevos servicios, por lo que es un factor crítico para el proceso de innovación y la competitividad.

## V

- Startup
  
- Venture Capital

Es el periodo de tiempo que va desde el inicio del proyecto y su punto de equilibrio. En esta etapa la empresa comienza a consumir recursos, que pueden venir de fondos propios, ahorros, familia, luego se pueden sumar subsidios e incluso inversionistas, hasta que finalmente la empresa comienza a generar y consumir sus propios recursos.

Se refiere a un fondo privado que financia *startups* que se encuentran en fase de crecimiento, con elevado potencial y alto nivel de riesgo.



**expande**  
Impulsando soluciones para  
la minería del futuro





**expande**  
Impulsando soluciones para  
la minería del futuro