



# **Identificación de oportunidades para los proveedores mineros, mediante la implementación de la Economía Circular en la industria minería local.**

---

DEPP 07/2021

## **Resumen Ejecutivo**

En las últimas décadas, el mundo ha comenzado a transitar desde una economía lineal a una de enfoque circular y si bien hay países o bloques económicos que han avanzado más, nuestro país también ha iniciado esa transición. Por esta razón, COCHILCO decidió crear una línea de trabajo que aborda las implicancias y oportunidades que existen para la industria minera.

En el marco de la nueva directriz y como una forma de establecer líneas bases, este trabajo indaga entre los proveedores mineros locales algunos aspectos relacionados con el nivel de conocimiento, beneficios esperados, barreras, etc. que involucra la aplicación del modelo de EC. De igual forma se buscó identificar oportunidades para dichas empresas, con el fin de adaptarse a la EC.

Parte del trabajo consideró la elaboración y aplicación de una encuesta que fue respondida por 72 empresas socias de cuatro Asociaciones Gremiales (Asociación de Industriales de Iquique, APRIMIN, MINNOVEX y SUTMIN). Además, se efectuó un análisis de oportunidades para un conjunto de servicios ofertados en minería.

Entre los hallazgos, se evidencia que la EC es un tema relevante para un importante porcentaje de proveedores mineros, así como también, muchas empresas son capaces de reconocer los beneficios del modelo. En cuanto a este último punto, la construcción de una marca para ganar una reputación como empresa innovadora es percibida como la principal recompensa.

En cuanto a las prácticas declaradas por las empresas y relacionadas con la EC, destacan el diseño de productos; transformar la venta de un producto en la venta de un servicio; y la reparación de productos y/o reacondicionamiento de partes y piezas. Las prácticas menos desarrolladas son la reutilización de material recuperado y la venta de productos reciclados.

Otro aspecto a destacar es que las empresas mineras, seguidas por la comunidad y el gobierno, son los actores más interesados en que se adopte el nuevo modelo. De igual forma, el tener una respuesta al riesgo de escasez de los recursos naturales es la principal motivación para transitar hacia una EC.

La percepción de que el modelo de negocio de EC es difícil de adoptar y el desconocimiento del tema, son las principales barreras para transitar a la nueva economía.

Por otro lado, existe un espacio para profundizar las certificaciones en aquellas áreas claves de la EC, como lo son la gestión energética y medio ambiental.

Existen aspectos que se pueden mejorar y tienen relación con una mayor difusión del modelo de EC entre las empresas y actores del sector, así como también posibilitar que las PYMEs puedan acceder a certificaciones.

En su esencia, el modelo de EC pareciera que se ajusta mejor a una empresa productora de bienes ya que por definición busca mantener el valor de los elementos "físicos" durante el mayor tiempo posible, tales como los productos, materiales y recursos. Desde ese punto de vista las oportunidades para empresas proveedoras de productos, materiales e insumos mineros son amplias.

Sin embargo y en base al análisis efectuado se concluye que también existen auspiciosas oportunidades para la mayoría de las empresas que ofertan servicios mineros.

Conceptos como mantener, reutilizar, redistribuir, reacondicionar, re manufacturar y reciclar entregan las claves para que un negocio minero se inserte en el nuevo modelo; obviamente acompañado de un proceso de diseño circular.

## **Tabla de contenido**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Introducción y objetivo.</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2. Economía Circular (EC) y oportunidades.</b>  | <b>4</b>  |
| 2.1. Economía Lineal (tomar, hacer y desechar).  | 4         |
| 2.2. Economía Circular.  | 5         |
| 2.3. Conceptos y oportunidades para proveedores de productos.                                  | 7         |
| 2.4. Estrategias que apoyan la transición hacia una EC de los servicios.                       | 8         |
| 2.5. Oportunidades para los servicios mineros en la EC.  | 10        |
| <b>3. Encuesta de Economía Circular en proveedores mineros.</b>                                | <b>15</b> |
| <b>3.1. Caracterización de las empresas encuestadas.</b>                                       | <b>15</b> |
| 3.1.1. Posición de los encuestados.  | 15        |
| 3.1.2. Tamaño de las empresas encuestadas.   | 16        |
| 3.1.3. Cliente de la empresa proveedora.   | 16        |
| 3.1.4. Oferta de productos y servicios.  | 17        |
| <b>3.2. Aspectos relacionados con la EC.</b>   | <b>19</b> |
| 3.2.1. Importancia de la EC para la empresa.   | 19        |
| 3.2.2. Beneficio(s) de adoptar el modelo Economía Circular en la empresa.                      | 19        |
| 3.2.3. Prácticas de Economía Circular.   | 21        |
| 3.2.4. Interés de stakeholders para adoptar el modelo de EC.                                   | 25        |
| 3.2.5. Motivación para introducir el enfoque de EC.  | 26        |
| 3.2.6. Barreras para la EC.  | 27        |
| 3.2.7. Certificaciones de las empresas.  | 28        |
| 3.2.8. Uso de energía eléctrica proveniente de generación propia en base a fuentes renovables. | 28        |
| <b>4. Resumen y comentarios finales.</b>   | <b>30</b> |
| <b>5. Bibliografía</b>   | <b>33</b> |

## Índice de Figuras

|  |    |
|--|----|
| <i>Figura 1: Flujo de los recursos en una economía lineal.</i>                           | 5  |
| <i>Figura 2: Flujo de los recursos en una economía circular.</i>                         | 6  |
| <i>Figura 3: Posición de los encuestados en sus empresas.</i>                            | 15 |
| <i>Figura 4: Distribución del tamaño de las empresas según ventas anuales.</i>           | 16 |
| <i>Figura 5: Cliente de la empresa proveedora.</i>                                       | 17 |
| <i>Figura 6: Segmento de mercado de las empresas.</i>                                    | 18 |
| <i>Figura 7: Importancia de la EC.</i>   | 19 |
| <i>Figura 8: Beneficios de la Economía Circular.</i>                                     | 20 |
| <i>Figura 9: Identificación de los beneficios de la EC.</i>                              | 21 |
| <i>Figura 10: Prácticas de EC.</i>   | 22 |
| <i>Figura 11: Prácticas de EC según tamaño de la empresa.</i>                            | 23 |
| <i>Figura 12: Prácticas de EC según tipo de bien ofertado (producto y/o servicio).</i>   | 24 |
| <i>Figura 13: Interés de stakeholders en la adopción del modelo de EC.</i>               | 25 |
| <i>Figura 14: Interés de stakeholders en la adopción del modelo de EC, según tamaño.</i> | 26 |
| <i>Figura 15: Motivaciones para introducir el enfoque de EC.</i>                         | 26 |
| <i>Figura 16: Barreras para adoptar el modelo de EC.</i>                                 | 27 |
| <i>Figura 17: Certificaciones que apoyan la EC.</i>                                      | 28 |
| <i>Figura 18: Uso de EE en base a fuentes renovables, según tamaño de empresa.</i>       | 29 |
| <i>Figura 19: Uso de EE en base a fuentes renovables, según bien ofertado.</i>           | 29 |

## Índice de Tablas

|   |    |
|---|----|
| <i>Tabla 1: Herramientas que apoyan la transición hacia una EC en servicios mineros (oportunidades)</i> | 11 |
| <i>Tabla 2: Clasificación tamaño empresa.</i>   | 16 |
| <i>Tabla 3: Segmento de mercado según tamaño.</i>   | 18 |

## **1. Introducción y objetivo.**

Este trabajo constituye el inicio de una nueva línea de trabajo en COCHILCO que busca identificar oportunidades de negocios para proveedores mineros circunscritos al ámbito de la Economía Circular (EC).

La EC tiene como objetivo mantener el valor de los productos, materiales y recursos durante el mayor tiempo posible devolviéndolos al ciclo del producto al final de su uso, minimizando al mismo tiempo la generación de residuos. Cuanto menos productos se desechan; menos materiales se extraen y más beneficioso es para el medio ambiente.

Cabe señalar que la EC se basa en tres principios. En primer lugar, en su esencia, una EC tiene como objetivo "eliminar" los residuos. Los residuos no existen: los productos están diseñados y optimizados para un ciclo de desmontaje y reutilización. En segundo lugar, la circularidad introduce una diferenciación estricta entre componentes consumibles y duraderos de un producto. Finalmente, la energía necesaria para alimentar este ciclo debe ser renovable por naturaleza, nuevamente para disminuir la dependencia de los recursos y aumentar la resiliencia del sistema (por ejemplo, a las crisis del petróleo).

Los objetivos son indagar entre los proveedores mineros locales acerca del nivel de conocimiento que se tiene y de los beneficios esperados de la aplicación de la EC. De igual forma se busca identificar oportunidades para los proveedores y así adaptarse a la EC en el ámbito de la provisión de productos y servicios.

Con el propósito de cumplir con los objetivos se analizaron distintas encuestas que se aplican en empresas de países pertenecientes a la Comunidad Europea, así como también de instrumentos aplicados por algunas consultoras para indagar respecto de la incorporación de aspectos relacionados con la EC.

En base a lo anterior, COCHILCO elaboró una encuesta para obtener información de primera fuente sobre aspectos básicos de la EC. Setenta y dos (72) empresas socias de la Asociación de Industriales de Iquique (AII), APRIMIN, MINNOVEX y SUTMIN respondieron la encuesta, la cual se aplicó entre los meses de mayo y junio del 2021.

## **2. Economía Circular (EC) y oportunidades.**

Es bien sabido que a medida que crece la población mundial, aumenta la demanda por las materias primas y sus recursos naturales. Al mismo tiempo el cambio climático nos obliga a poner énfasis en el uso de menos recursos y en la producción limpia. Por todo lo anterior, se hace necesario un cambio global en base a un crecimiento sustentable y nuevos patrones de consumo.

La EC recoge los desafíos que estamos enfrentando y los países miembros de la Unión Europea y China ya llevan un buen tiempo avanzando en estos temas.

Chile también está incorporando esta nueva estrategia y el Ministerio de Medio Ambiente avanza en líneas de trabajo, tales como la implementación de la Ley REP, Hoja de Ruta de la Economía Circular, Plan de Acción Contra la Contaminación por Plásticos, Movimiento Transfronterizo de Residuos, etc.

Sin embargo, muchos entienden a la EC sólo como una estrategia de reciclaje y gestión de residuos, siendo que las oportunidades económicas son mucho más amplias y diversas. Bajo las condiciones adecuadas, la Economía Circular podría brindar nuevas oportunidades para la diversificación económica, la creación de valor y el desarrollo de habilidades (Wellesley, 2019).

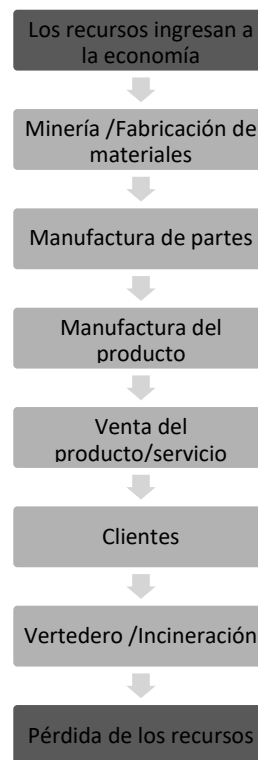
Previo a la presentación de los resultados de la encuesta que elaboró y aplicó COCHILCO, es recomendable hacer un breve repaso de los conceptos básicos en el contexto de la EC.

### **2.1. Economía Lineal (tomar, hacer y desechar).**

La economía lineal ha sido el modelo económico predominante desde la Revolución Industrial a finales del siglo XVIII. En el modelo lineal, las empresas mineras extraen las materias primas (como por ejemplo el cobre, oro, hierro, etc.), y posteriormente son transformadas en productos por otras empresas. Los productos se venden a los clientes, quienes los utilizan durante un tiempo determinado en función del tipo de producto. Finalmente, los productos se desechan y se depositan en vertederos o se incineran, en su mayoría con poco o ningún intento de recuperar los productos o los materiales contenidos.

De continuar con dicho paradigma, inevitablemente en algún momento se agotarán los recursos no renovables. Sin embargo, esa no es la única consecuencia ya que también genera impactos negativos en el ambiente, tales como el cambio climático, destrucción de los hábitats naturales, generación de desperdicios, etc. (Guldmann, 2016)

**Figura 1: Flujo de los recursos en una economía lineal.**



Fuente: Cochilco

## 2.2. Economía Circular.

Ellen MacArthur Foundation (EMF) señala que una economía circular es restaurativa y regenerativa por diseño, y tiene como objetivo mantener los productos, componentes y materiales en su mayor utilidad y valor en todo momento<sup>1</sup>. El concepto distingue entre ciclos técnicos y biológicos.

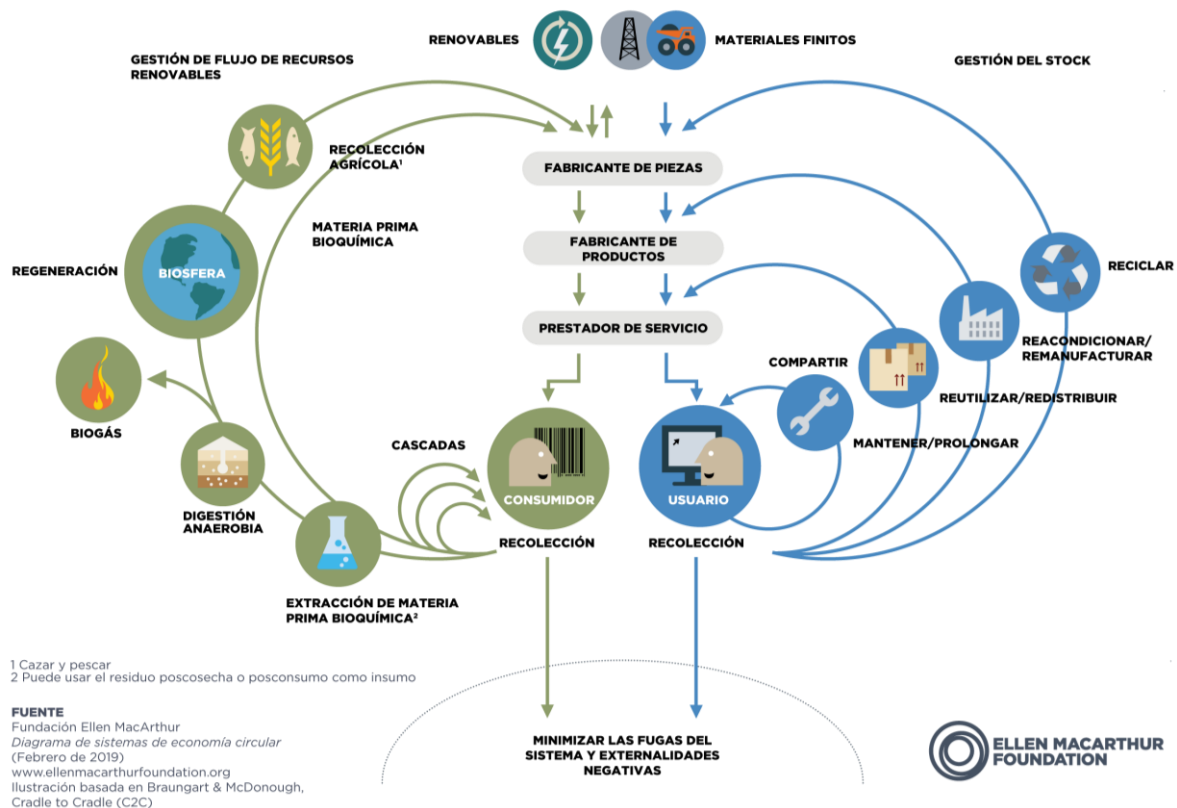
Una segunda definición muy similar, utilizada por la Comisión Europea, señala que la economía circular mantiene el valor de los productos, materiales y recursos en la economía durante el mayor tiempo posible y minimiza el desperdicio.

El esquema del flujo de los recursos en una EC, es el siguiente:

<sup>1</sup> Existen varias definiciones de economía circular: estrategia, modelo de producción y consumo, sistema industrial, sistema económico, etc. Si bien se trata de conceptos que difieren entre sí, en este trabajo nos referiremos indistintamente a la EC utilizando cualesquiera de los conceptos antes señalados.



Figura 2: Flujo de los recursos en una economía circular.



Fuente: Ellen MacArthur Foundation

En el lado izquierdo de la Figura 2 (color verde), se muestra el "sistema natural" o "biológico", y en el derecho el "sistema técnico" (color azul).

El sistema natural consta de productos que contienen únicamente sustancias que pueden devolverse de forma segura a la biósfera. Estos productos se basan en materiales biológicos renovables, que no están contaminados con nada que impida el retorno seguro a la biósfera una vez que son desechados.

Para el caso del sistema técnico (lado derecho de la Figura 2), los círculos ilustran las posibilidades de retener los productos, componentes o materiales en cuatro circuitos cerrados distintos: mantener; reutilizar/ redistribuir; reacondicionar/ re manufacturar; y reciclar.

Los productos técnicos suelen contener materiales no renovables extraídos (ejemplo: metales y plásticos). Dichos productos requieren un tratamiento antes de que puedan devolverse de manera segura a la biósfera y, en la mayoría de los casos, no es posible hacerlo sin impactos ambientales negativos. Además, el valor residual de los productos y de los materiales contenidos se pierde cuando

los productos se eliminan mediante incineración o en un vertedero. Para evitar la pérdida de los materiales y de su valor, los componentes y materiales de los productos técnicos deben mantenerse en circuitos cerrados durante el mayor tiempo posible.

Según EMF, la Economía Circular se basa en tres principios:

1. Diseño que evita la generación de residuos y contaminación.
2. Mantener los productos y materiales en uso.
3. Regenerar los sistemas naturales. Esto se refiere al cierre de los ciclos de nutrientes, devolviendo la materia orgánica a la biósfera y de esta forma posibilitar la recuperación de suelos, la biodiversidad, y las condiciones naturales de los ecosistemas. (Ministerio del Medio Ambiente, 2020)

### **2.3. Conceptos y oportunidades para proveedores de productos.**

Algunos conceptos claves utilizados en EC son los siguientes:

**Mantenimiento:** Conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que instalaciones, edificios, industrias, etc., puedan seguir funcionando adecuadamente.

**Reutilizar:** Volver a utilizar algo, bien con la función que desempeñaba anteriormente o con otros fines.

**Redistribuir:** Distribuir algo de nuevo o de manera diferente. Los productos del ciclo técnico se pueden redistribuir a nuevos usuarios en su forma original con poca mejora o cambio.

**Reacondicionar:** Cuando se reacondiciona un producto, se mejora su condición y se deja potencialmente como nuevo. El proceso puede incluir el desmontaje y la reconstrucción, la sustitución de componentes cuando sea necesario, actualización de especificaciones y mejora de la apariencia.

**Re-manufacturar:** Poner (un material o producto manufacturado), en un proceso de manufactura nuevamente; fabricar a partir de material o piezas recicladas. Cuando se re-manufactura un componente, se rediseña hasta alcanzar una nueva condición, con la misma garantía que un componente nuevo.

**Reciclar:** Someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar.

En general las oportunidades para las empresas proveedoras de la minería que producen y ofertan productos "físicos" es amplia, dado que en esencia la EC está

pensada para mantener el valor de los materiales y productos durante el mayor tiempo posible y evitando al máximo la generación de desechos. De ahí que la oportunidad surge de la incorporación en sus procesos de uno o más de los conceptos antes señalados (mantener, utilizar, redistribuir, reciclar, etc.). Sin embargo, previo a lo anterior, dichas empresas deben considerar el diseño circular como una forma de repensar desde el inicio todo el proceso productivo para alinearse con los principios de la EC.

Por otro lado, las empresas proveedoras de servicios también tienen cabida en el nuevo modelo, tal como se detalla a continuación.

#### **2.4. Estrategias que apoyan la transición hacia una EC de los servicios.**

Los servicios son un conjunto de actividades que realiza una determinada empresa con el objetivo de satisfacer las necesidades de sus clientes. El sector servicios, también conocido como sector terciario incluye actividades que no implican la producción de bienes materiales. Al respecto, es conocida la relevancia de las empresas de servicios dentro del sector de proveedores mineros local (por ejemplo: servicios de mantenimiento, transporte, estudios e ingeniería, montajes, alimentación, etc.)

Normalmente, se tiende a pensar que la EC sólo tiene cabida en las empresas productoras de bienes tangibles (físicos). Sin embargo, las empresas que ofrecen servicios también juegan un importante rol en la implementación del modelo.

Si bien se trata de estrategias cuyo alcance va más allá del sector minero, a continuación se presentan algunas relacionadas con servicios y que pueden ayudar a la organización en la transición hacia una EC (Tecnun, 2020):

**Suministro Circular:** Esta estrategia anima a las empresas de servicios a trabajar con proveedores o marcas sostenibles, que hagan uso de recursos renovables, de base biológica, reutilizados/reutilizables o que sean fáciles de reciclar o compostar. Preferiblemente locales para reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Para mejorar la circularidad del servicio, habría que elegir productos que permitan su extensión de vida al máximo posible. Es decir, elegir productos que sean duraderos, modulares o ecodiseñados, que sean fáciles de mantener o reparar.

**Consumo Colaborativo:** El consumo colaborativo, es la manera tradicional de compartir, intercambiar o arrendar bienes tanto de particulares como de empresas, redefinido a través de las nuevas tecnologías. Los sistemas producto-servicio o servitización donde el usuario paga por tener acceso al servicio que proporciona un producto en lugar de tener la propiedad del producto y los

mercados de redistribución, son ejemplos de consumo colaborativo y en línea con la EC.

**Eficiencia Energética:** La eficiencia energética o ahorro energético, tiene como objetivo reducir la cantidad de energía requerida para proporcionar productos y servicios. En el caso de la minería se tiene, por ejemplo, el apoyo en la incorporación de mejoras que signifiquen un menor consumo de energía y combustibles en los procesos, rediseño de estos, etc.

**Recuperación de residuos:** El ciclo de los materiales es un proceso que puede ser abierto o cerrado en función de si los residuos se pueden reintroducir en el proceso o si deben desecharse como basura. Cerrar el ciclo, es decir, aprovechar los residuos como materias primas o secundarias, es más sostenible porque disminuye la disposición de residuos y evita la extracción de nuevas materias. Las empresas de servicios pueden participar en el diseño de procesos y apoyo para minimizar el flujo de residuos (reducir) y reciclar en la medida de lo posible para que posteriormente los recursos se puedan recuperar (fomentar la recolección de productos y el reciclaje). En minería son conocidas las experiencias relacionadas con el aprovechamiento del agua través de la recirculación en los procesos y el procesamiento de los relaves para la recuperación de elementos de valor.

**Digitalización:** La digitalización es un ejemplo de desmaterialización. Al respecto, la transformación digital es un fenómeno que avanza en forma vertiginosa en la minería apoyando la gestión de sus activos industriales que impactan en la operación; mediante la captura y analítica de los datos, el uso de Inteligencia Artificial, algoritmos avanzados, geolocalización, monitoreo inteligente, por mencionar las más importantes.

**Diseño Circular:** El diseño circular es una herramienta que apoya la transición a una EC y al respecto hay varias definiciones. Según EMF, el diseño circular es una práctica que aplica los principios de la EC a lo largo de todo el proceso productivo.

El diseño circular tiene como objetivo repensar desde el inicio todo el proceso de diseño para que la materia no salga del ciclo de vida de un producto o servicio, sino que vuelva al ciclo una y otra vez para alargar su vida y así seguir aportando valor a los consumidores, a la empresa y al medioambiente durante más tiempo.

## **2.5. Oportunidades para los servicios mineros en la EC.**

Con el objeto de identificar aquellos servicios mineros que presentan las mayores oportunidades en la transición hacia una EC, se evaluaron cinco de las estrategias descritas en el punto 2.4 (suministro circular, eficiencia energética, recuperación de recursos, digitalización y diseño circular). Los servicios mineros evaluados corresponden a aquellos que tienen una participación relevante en los costos operacionales de las mineras<sup>2</sup>.

Se efectuó una evaluación de cada servicio para identificar su adaptación a cada una de las estrategias antes descritas. Por ejemplo, se visualiza que el arriendo de equipos tiene amplias oportunidades en todo lo relacionado con la estrategia de suministro circular, ya que si van acompañados de un servicio de mantenimiento y reparación, permiten alargar la vida útil de dichos activos. Por lo tanto, dicho servicio posee una “alta” oportunidad en lo que a EC se refiere.

Otro ejemplo, tiene relación con la estrategia de eficiencia energética aplicada a los servicios que involucran transporte de productos y personas. Al respecto, mejoras en los servicios que involucren un menor consumo de energía también son calificados con una oportunidad “alta”.

Los resultados del análisis fueron los siguientes:

---

<sup>2</sup> Listado de servicios obtenido de la “Encuesta de participación de empresas proveedoras en las operaciones y proyectos mineros” que anualmente aplica COCHILCO.

**Tabla 1: Herramientas que apoyan la transición hacia una EC en servicios mineros (oportunidades)**

| Categoría   | Servicio  | Suministro Circular | Eficiencia Energética | Recuperación de Recursos | Digitalización | Diseño Circular |
|---|---|---------------------|-----------------------|--------------------------|----------------|-----------------|
| Electricidad  | Suministro de Energía eléctrica   | Alta                | Alta                  |                          | Alta           |                 |
| Combustibles  | Suministro de Combustibles  | Alta                | Alta                  |                          | Alta           |                 |
| Arriendos   | Equipos   | Alta                | Alta                  | Alta                     |                | Alta            |
| Arriendos   | Maquinaria  | Alta                | Alta                  |                          |                | Alta            |
| Arriendos   | Inmuebles   | Alta                | Alta                  |                          |                |                 |
| Arriendos   | Bienes muebles  | Alta                | Alta                  |                          |                | Alta            |
| Arriendos   | Terrenos  |                     |                       |                          |                |                 |
| Arriendos   | Edificios y vehículos.  | Alta                | Alta                  |                          |                | Alta            |
| M&R de maquinaria y equipo                                    | Equipos   | Alta                | Alta                  | Alta                     | Alta           | Alta            |
| M&R de maquinaria y equipo                                    | Maquinaria  | Alta                | Alta                  | Alta                     | Alta           | Alta            |
| M&R de maquinaria y equipo                                    | Instalaciones y otros a fines   | Alta                | Alta                  | Alta                     | Alta           | Alta            |
| M&R de equipo de transporte                                   | Vehículos   | Alta                | Alta                  | Alta                     | Alta           | Alta            |
| M&R de equipo de transporte                                   | Remolques   | Alta                | Alta                  | Alta                     | Alta           | Alta            |
| M&R de equipo de transporte                                   | Neumáticos de camiones para la minería.   | Alta                | Alta                  | Alta                     | Alta           | Alta            |
| Servicios externos de transporte de productos mineros y otros | Productos mineros   | Alta                | Alta                  |                          | Alta           | Alta            |
| Servicios externos de transporte de productos mineros y otros | Cargas varias e insumos   | Alta                | Alta                  |                          | Alta           | Alta            |
| Servicios externos de transporte de productos mineros y otros | Desde la operación hasta el puerto de embarque o envío a otra operación (dentro del país) | Alta                | Alta                  |                          | Alta           | Alta            |
| Servicios externos de transporte de productos mineros y otros | A través de camiones  | Alta                | Alta                  |                          | Alta           | Alta            |

| Categoría   | Servicio  | Suministro Circular | Eficiencia Energética | Recuperación de Recursos | Digitalización | Diseño Circular |
|---|---|---------------------|-----------------------|--------------------------|----------------|-----------------|
| Servicios externos de transporte de productos mineros y otros               | Ferrocarril   | Alta                | Alta                  |                          | Alta           | Alta            |
| Servicios externos de transporte de productos mineros y otros               | Cabotaje u otro medio.                                | Alta                | Alta                  |                          | Alta           | Alta            |
| Servicios externos de Transporte de personal                                | Todo tipo de transporte de personas.                  | Alta                | Alta                  |                          | Alta           | Alta            |
| Servicio de tronadura   | Todas las modalidades de contratos de tronadura       | Alta                | Alta                  |                          | Alta           | Alta            |
| Otros servicios para la explotación minera                                  | Chancado  | Alta                | Alta                  |                          | Alta           | Alta            |
| Otros servicios para la explotación minera                                  | Lixiviación   | Alta                | Alta                  |                          | Alta           | Alta            |
| Otros servicios para la explotación minera                                  | Flotación y otras afines.                             | Alta                | Alta                  |                          | Alta           | Alta            |
| Servicios de ingeniería, arquitectura, científicos, estudios y evaluaciones | Asesorías   |                     |                       |                          |                | Alta            |
| Servicios de ingeniería, arquitectura, científicos, estudios y evaluaciones | Consultorías  |                     |                       |                          |                | Alta            |
| Servicios de ingeniería, arquitectura, científicos, estudios y evaluaciones | Planificación y diseño arquitectónico                 |                     |                       |                          |                | Alta            |
| Servicios de ingeniería, arquitectura, científicos, estudios y evaluaciones | Asesorías y consultorías de ingeniería                |                     |                       |                          |                | Alta            |
| Servicios de ingeniería, arquitectura, científicos, estudios y evaluaciones | Ingenierías conceptuales, básica, detalle, industrial |                     |                       |                          |                | Alta            |
| Servicios de ingeniería, arquitectura, científicos, estudios y evaluaciones | Estudios de factibilidad y evaluaciones industriales  |                     |                       |                          |                | Alta            |
| Servicios de ingeniería, arquitectura, científicos, estudios y evaluaciones | Diseño técnico de instalaciones y construcción        |                     |                       |                          |                | Alta            |
| Servicios de ingeniería, arquitectura, científicos, estudios y evaluaciones | Servicios de prospección geológica                    |                     |                       |                          |                |                 |
| Servicios de ingeniería, arquitectura, científicos, estudios y evaluaciones | Topografía  | Alta                |                       |                          |                |                 |
| Servicios de ingeniería, arquitectura, científicos, estudios y evaluaciones | Laboratorio   | Alta                |                       |                          |                |                 |

| Categoría   | Servicio  | Suministro Circular | Eficiencia Energética | Recuperación de Recursos | Digitalización | Diseño Circular |
|---|---|---------------------|-----------------------|--------------------------|----------------|-----------------|
| Servicios de ingeniería, arquitectura, científicos, estudios y evaluaciones | Inspección  |                     |                       |                          |                |                 |
| Servicios de ingeniería, arquitectura, científicos, estudios y evaluaciones | Ensayos y análisis técnicos y otros afines.                     | Alta                | Alta                  |                          |                |                 |
| Servicios Medioambientales  | Gestión de permisos ambientales                                 |                     |                       |                          |                |                 |
| Servicios Medioambientales  | Gestión de residuos   | Alta                | Alta                  |                          | Alta           |                 |
| Servicios Medioambientales  | Monitoreo de variables ambientales                              |                     |                       |                          | Alta           |                 |
| Servicios Medioambientales  | Calidad del agua  | Alta                |                       |                          | Alta           |                 |
| Servicios Medioambientales  | Calidad del aire y biodiversidad                                | Alta                |                       |                          | Alta           |                 |
| Servicios Medioambientales  | Iniciativas de conservación                                     | Alta                |                       |                          | Alta           |                 |
| Servicios Medioambientales  | Mitigación  | Alta                |                       |                          | Alta           |                 |
| Servicios Medioambientales  | Reparación y compensación ambiental                             | Alta                |                       |                          | Alta           |                 |
| Servicios Medioambientales  | Permisos ambientales u otros servicios o asesorías ambientales. |                     |                       |                          |                |                 |
| Servicios Administrativos, Contables y Otros                                | Servicios y asesorías administrativas                           |                     |                       |                          | Alta           | Alta            |
| Servicios Administrativos, Contables y Otros                                | Legales   |                     |                       |                          |                |                 |
| Servicios Administrativos, Contables y Otros                                | Auditorías  |                     |                       |                          |                |                 |
| Servicios Administrativos, Contables y Otros                                | Comunicacionales  |                     | Alta                  |                          | Alta           |                 |
| Servicios Administrativos, Contables y Otros                                | Computacionales   | Alta                | Alta                  |                          | Alta           |                 |
| Servicios Administrativos, Contables y Otros                                | Salud   | Alta                |                       |                          | Alta           | Alta            |
| Servicios Administrativos, Contables y Otros                                | Alimentación  | Alta                | Alta                  | Alta                     |                | Alta            |
| Servicios Administrativos, Contables y Otros                                | Aseo  | Alta                | Alta                  | Alta                     |                | Alta            |
| Servicios Administrativos, Contables y Otros                                | Mantenimiento áreas verdes                                      | Alta                | Alta                  | Alta                     |                | Alta            |
| Servicios Administrativos, Contables y Otros                                | Capacitación  | Alta                |                       |                          | Alta           |                 |



| Categoría                                      | Servicio                                 | Suministro Circular | Eficiencia Energética | Recuperación de Recursos | Digitalización | Diseño Circular |
|--|--|---------------------|-----------------------|--------------------------|----------------|-----------------|
| Servicios Administrativos, Contables y Otros   | Hotelería                                | Alta                | Alta                  | Alta                     |                | Alta            |
| Servicios Administrativos, Contables y Otros   | Telecomunicaciones                       | Alta                | Alta                  |                          | Alta           |                 |
| Servicios Administrativos, Contables y Otros   | Gestión RR.HH. y otros afines.           |                     |                       |                          |                |                 |
| Tunelería                                      | Construcción de túneles                  | Alta                | Alta                  | Alta                     | Alta           | Alta            |
| Servicio de perforación y movimiento de tierra | Movimiento de tierra                     | Alta                | Alta                  | Alta                     | Alta           | Alta            |
| Servicio de perforación y movimiento de tierra | Excavaciones y sondajes.                 | Alta                | Alta                  | Alta                     | Alta           | Alta            |
| Otros Construcción y Montaje                   | Construcción de obras de infraestructura | Alta                | Alta                  | Alta                     | Alta           | Alta            |
| Otros Construcción y Montaje                   | Montajes e instalaciones                 | Alta                | Alta                  | Alta                     | Alta           | Alta            |

Fuente: Cochilco

Existen amplias oportunidades para casi la totalidad de los servicios mineros evaluados. El hecho de que algunos servicios aparezcan con menores oportunidades en EC que otros, no necesariamente significa que no tengan cabida en el nuevo modelo; sólo indica que de acuerdo a la evaluación realizada (no exhaustiva), sus potencialidades parecen menos evidentes.

El “Consumo Colaborativo” no fue incluido en el análisis debido a que por las características del negocio minero, no queda clara su aplicación en el sector servicios<sup>3</sup>. Según la definición conceptual, pareciera que dicha estrategia tiene mayor cabida en todo lo relacionado con la “servitización de los productos”, es decir, en transformar la venta de un producto en la venta de un servicio (por ejemplo: la venta de perforadoras por el servicio de perforación).

<sup>3</sup> Modificando los modelos de negocios, algunos servicios mineros podrían calificar dentro de dicha estrategia, como por ejemplo los servicios de transporte de concentrados y cobre refinado a través de FF.CC., camiones y transporte de pasajeros.

### 3. Encuesta de Economía Circular en proveedores mineros.

El objetivo de este capítulo es conocer de primera fuente como los proveedores mineros están abordando la EC y algunos aspectos básicos, tales como como: el conocimiento y entendimiento del concepto de EC, sus beneficios, las barreras para la implementación, identificar prácticas que realiza la empresa relacionadas con el tema, interés de los stakeholders, etc.

Al respecto, COCHILCO elaboró una encuesta cuyas preguntas fueron obtenidas de la revisión de encuestas aplicadas a empresas de países miembros de la Comunidad Europea y otras desarrolladas por consultoras sobre circularidad.

A continuación se presentan los resultados:

#### 3.1. Caracterización de las empresas encuestadas.

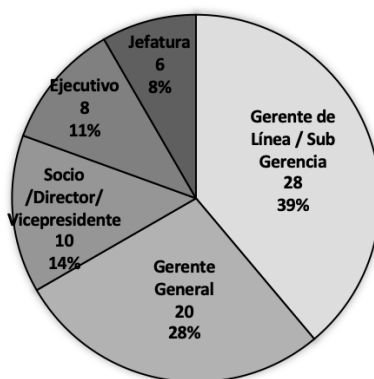
La primera parte considera una caracterización de las empresas encuestadas en base a tres criterios: posición de los encuestados, tamaño de la empresa, cliente final y producto/servicio ofertado.

La encuesta fue respondida por 72 empresas socias de la Asociación de Industriales de Iquique (AII), APRIMIN, MINNOVEX y SUTMIN.

##### 3.1.1. Posición de los encuestados.

Respecto de la posición que ocupan los encuestados en sus empresas, el 89% ostenta algún cargo directivo y/o de alto nivel.

Figura 3: Posición de los encuestados en sus empresas.



Fuente: Cochilco

Una mayor posición del encuestado en la escala jerárquica organizacional (segmento estratégico), permite obtener respuestas con una visión más global sobre el funcionamiento de la empresa y su entorno.

### 3.1.2. Tamaño de las empresas encuestadas.

El criterio para determinar el tamaño de las empresas según sus ventas anuales fue el siguiente:

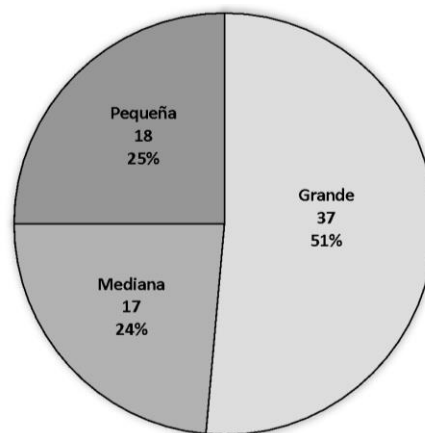
**Tabla 2: Clasificación tamaño empresa.**

| Tamaño  | Ventas Anuales (UF)              |
|---------|----------------------------------|
| Grande  | Sobre UF 100.000                 |
| Mediana | UF 25.000 < ventas <= UF 100.000 |
| Pequeña | Hasta UF 25.000                  |

Fuente: Cochilco en base a información del SII.

De acuerdo con lo anterior, la distribución de las empresas según tamaño es:

**Figura 4: Distribución del tamaño de las empresas según ventas anuales.**



Fuente: Cochilco

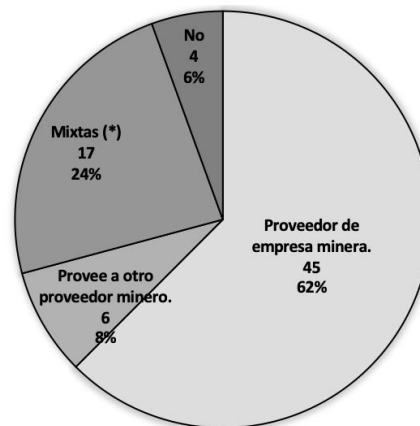
Mayoritariamente la muestra está compuesta por grandes empresas (51%) y el resto se distribuye en forma similar entre empresas medianas y pequeñas.

Por otro lado, las respuestas de las empresas medianas y pequeñas son similares en la mayoría de las preguntas, por lo que para efectos de presentación de resultados ambas fueron agrupadas bajo el concepto PYMEs.

### 3.1.3. Cliente de la empresa proveedora.

En nuestro caso, una empresa proveedora de la minería es aquella empresa que suministra productos y/o servicios a una operación minera y/o a otro proveedor minero. Las respuestas fueron las siguientes:

**Figura 5: Cliente de la empresa proveedora.**



Fuente: Cochilco

(\*) Empresa "Mixta" es aquella que provee a una o más operación(es) minera(s) y otro(s) proveedor(es) minero(s).

El 94% de las empresas que respondieron la encuesta se declaró proveedor minero y tan sólo 4 de ellas señalaron no serlo<sup>4</sup>.

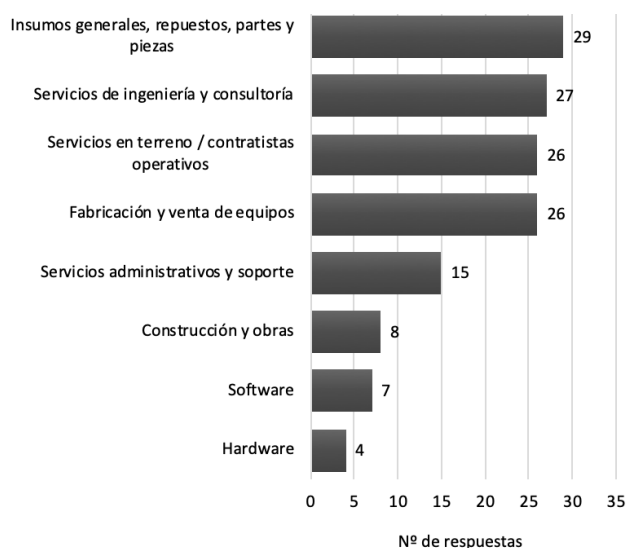
### **3.1.4. Oferta de productos y servicios.**

Cada empresa identificó él o los segmentos de mercado que mejor se ajustan a su oferta de productos y/o servicios (auto clasificación).

---

<sup>4</sup> A pesar de que 4 empresas declararon no ser proveedores mineros, sus respuestas fueron incluidas en los análisis posteriores debido a la potencialidad que presentan sus productos y/o servicios para la minería.

**Figura 6: Segmento de mercado de las empresas.**



Fuente: Cochilco

Hay que tener en consideración que la oferta de productos y/o servicios de una empresa puede abarcar uno o más segmentos.

Como se muestra a continuación, las empresas encuestadas de mayor tamaño presentan una mayor diversificación ya que tienen la capacidad de proveer simultáneamente productos y servicios. Por otro lado, la oferta de las PYMEs se concentra mayoritariamente en los servicios.

**Tabla 3: Segmento de mercado según tamaño.**

|                     | Grande    | PYME      | Total     |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|
| Producto            | 12        | 7         | <b>19</b> |
| Servicio            | 8         | 19        | <b>27</b> |
| Producto y Servicio | 17        | 9         | <b>26</b> |
| <b>Total</b>        | <b>37</b> | <b>35</b> | <b>72</b> |

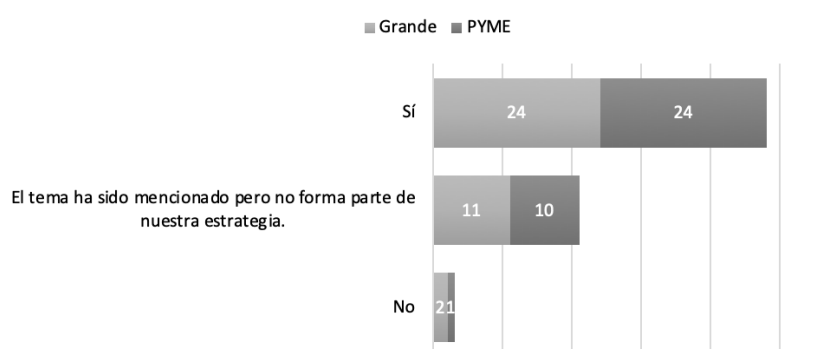
Fuente: Cochilco

### 3.2. Aspectos relacionados con la EC.

#### 3.2.1. Importancia de la EC para la empresa.

En términos agregados, el 67% de los encuestados señaló que la EC era importante y un porcentaje no menor (29%) ha oído del tema pero no forma parte de la estrategia de la empresa. Tan solo el 4% indicó que la EC no era importante.

Figura 7: Importancia de la EC.



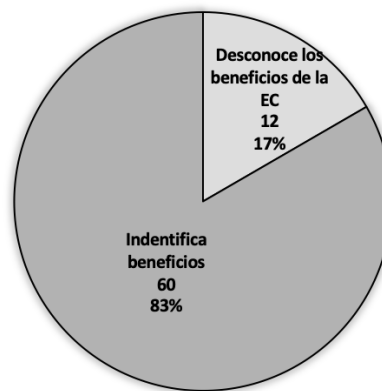
Fuente: Cochilco

La situación no cambia mucho si se analizan las respuestas desde el punto de vista del tamaño de las empresas, lo que evidencia una cierta transversalidad en cuanto al conocimiento que se tiene de la EC. Es decir, es un tema importante para todas las empresas, independiente de su tamaño o, en su defecto, es un tema sobre el cual ya hay cierto conocimiento.

#### 3.2.2. Beneficio(s) de adoptar el modelo Economía Circular en la empresa.

Al respecto, el formulario planteaba 10 opciones de posibles beneficios y una opción de salida para el caso en que el encuestado no identificara alguna ventaja de la EC. Los resultados fueron:

**Figura 8: Beneficios de la Economía Circular.**



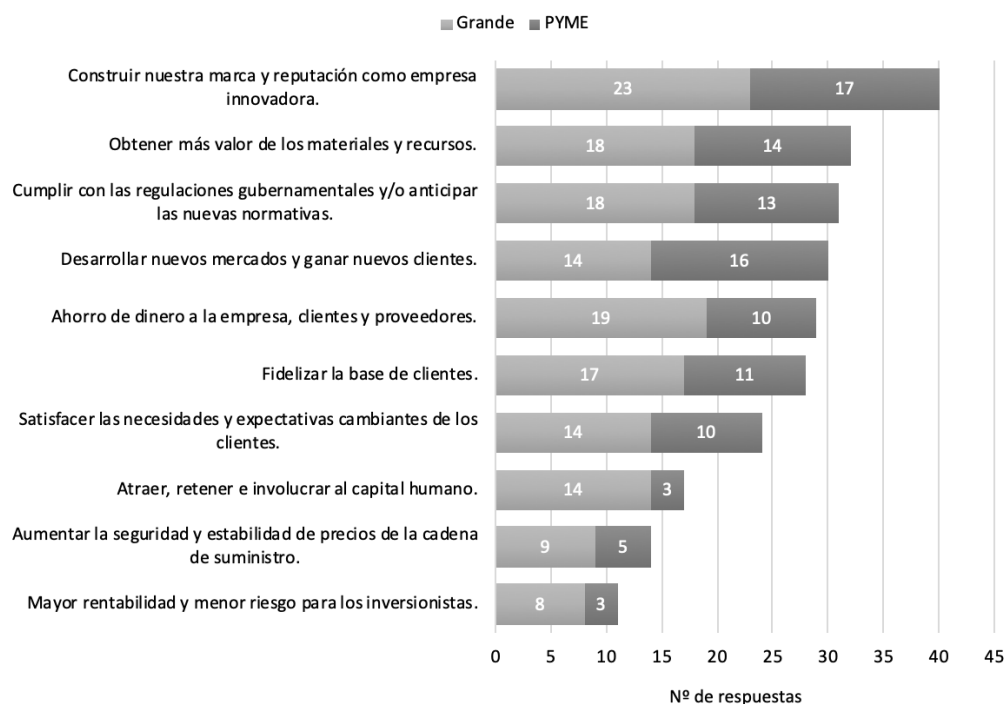
Fuente: Cochilco

El 17% de los encuestados señaló no conocer beneficios de la economía circular. A modo de referencia, este grupo de encuestados también señaló que la EC había sido mencionada en sus empresas pero no forma parte de sus estrategias o que no era un tema importante (ver pregunta anterior).

Por lo tanto, se infiere que existe un espacio para divulgar los conceptos relacionados con la EC y de qué forma se benefician las empresas, con el fin de aumentar el conocimiento de los tomadores de decisión.

En cuanto a la identificación de los beneficios de la EC para las empresas, se tiene:

**Figura 9: Identificación de los beneficios de la EC.**



Fuente: Cochilco

La construcción de una marca y reputación como empresa innovadora fue la alternativa con mayor número de menciones, lo cual podría tener relación con la necesidad de crear una imagen que involucre aspectos relacionados con la sustentabilidad. Le siguen una serie de beneficios con un número similar en respuestas.

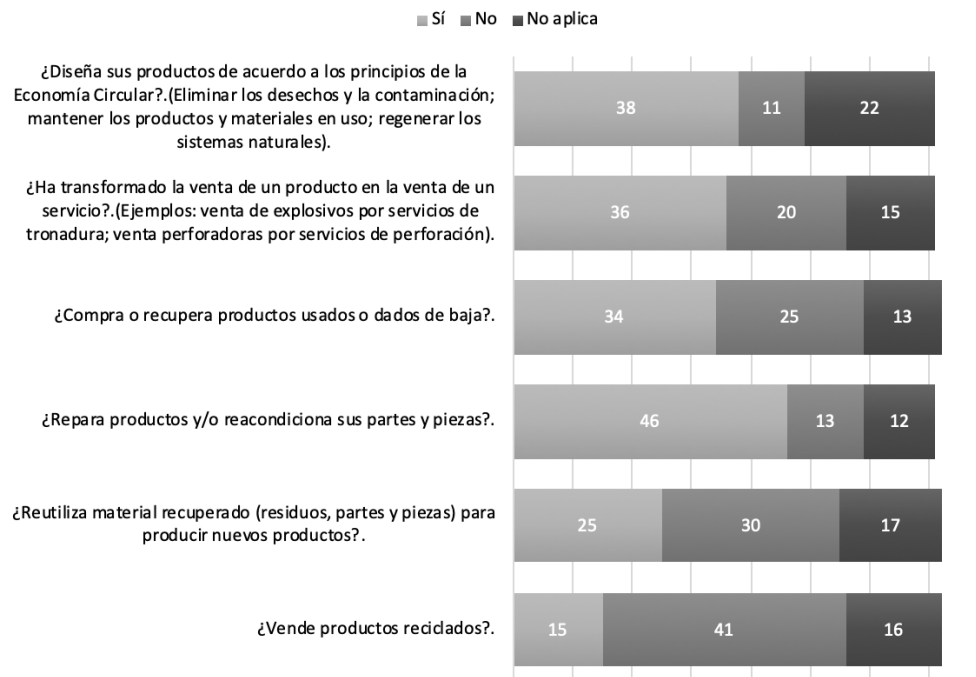
En cuanto al tamaño de las empresas, varios beneficios son percibidos de forma más o menos equitativa entre empresas grandes y PYMEs. Sin embargo, atraer, retener e involucrar al capital humano; mayor rentabilidad y menor riesgo para los inversionistas; ahorro de dinero para la empresa, clientes y proveedores; aumentar la seguridad y estabilidad de precios de la cadena de suministro; son aspectos que mayoritariamente favorecen a las grandes empresas.

### 3.2.3. Prácticas de Economía Circular.

Otras de las preguntas tiene relación con identificar prácticas en la empresa relacionadas con la EC. Los resultados fueron:



**Figura 10: Prácticas de EC.**



Fuente: Cochilco

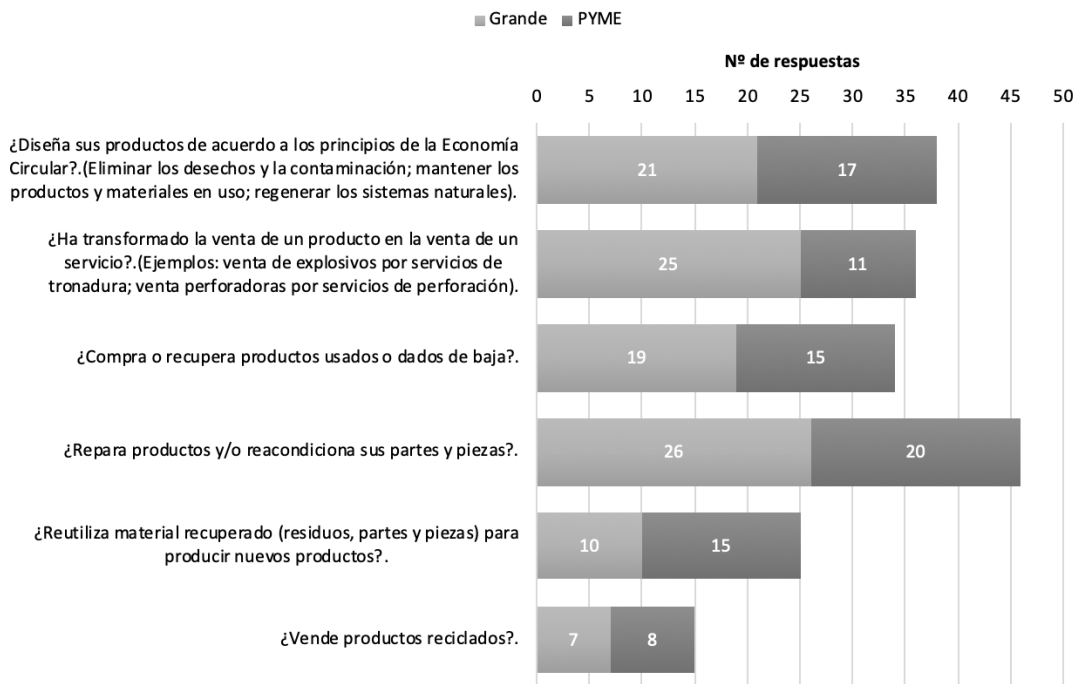
Más del 50% de los encuestados señaló que el diseño de sus productos se ajusta a alguno de los principios de la EC. Una proporción similar se observa en cuanto a la transformación de la venta de un producto en la venta de un servicio y en la recuperación de productos usados o dados de baja.

Un alto porcentaje de empresas declaró reparar productos y/o reacondicionar partes y piezas. Al respecto, se debe tener en consideración que las respuestas relacionadas con esta práctica pueden que estén relacionadas con un servicio que se ofrece a un tercero, más que de una práctica interna para reincorporar partes y piezas en los procesos productivos propios de la empresa.

La reutilización de material recuperado y la venta de productos reciclados son prácticas poco desarrolladas entre los proveedores encuestados.

En relación a las respuestas afirmativas y haciendo el cruce con el tamaño de la empresa, se tiene:

**Figura 11: Prácticas de EC según tamaño de la empresa.**

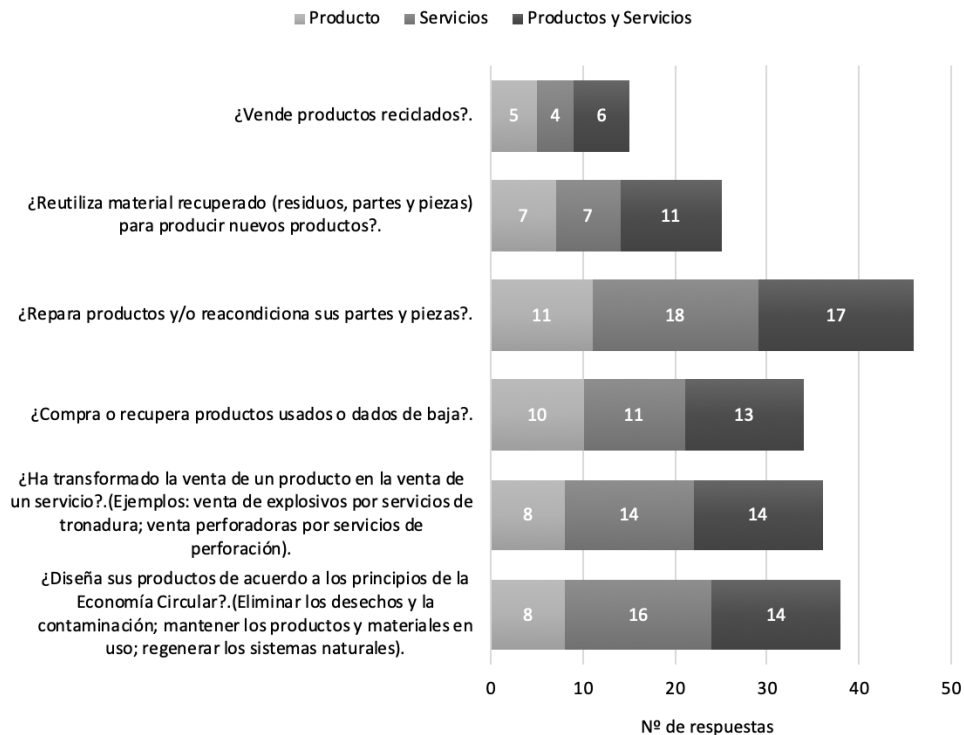


Fuente: Cochilco

Las PYMEs aventajan a las empresas grandes en la reutilización de material recuperado para producir nuevos productos. Por el contrario, las grandes empresas superan a las PYMEs en el resto de las prácticas evaluadas y sacando amplio margen en la transformación de la venta de un producto en la venta de un servicio.

Otra mirada de las respuestas tiene relación con las empresas que declararon afirmativamente el realizar una actividad relacionada con EC versus el tipo de bien ofertado (producto y/o servicio). Al respecto, los resultados fueron:

**Figura 12: Prácticas de EC según tipo de bien ofertado (producto y/o servicio).**



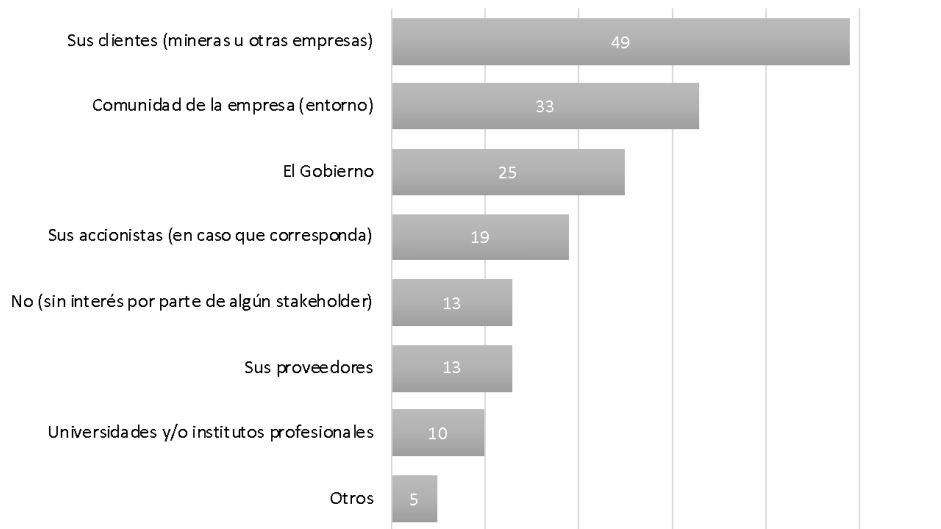
Fuente: Cochilco

Un aspecto a tener en consideración son las respuestas de las empresas que sólo proveen servicios y su alta participación en varias de las prácticas señaladas. Al respecto, dicha situación tiene que ser analizada desde la perspectiva de una empresa que apoya la realización de actividades relacionadas con EC, para que finalmente sus clientes las incorporen en sus procesos.

### 3.2.4. Interés de stakeholders para adoptar el modelo de EC.

Se refiere al interés de organizaciones externas para que la empresa adopte el modelo de EC.

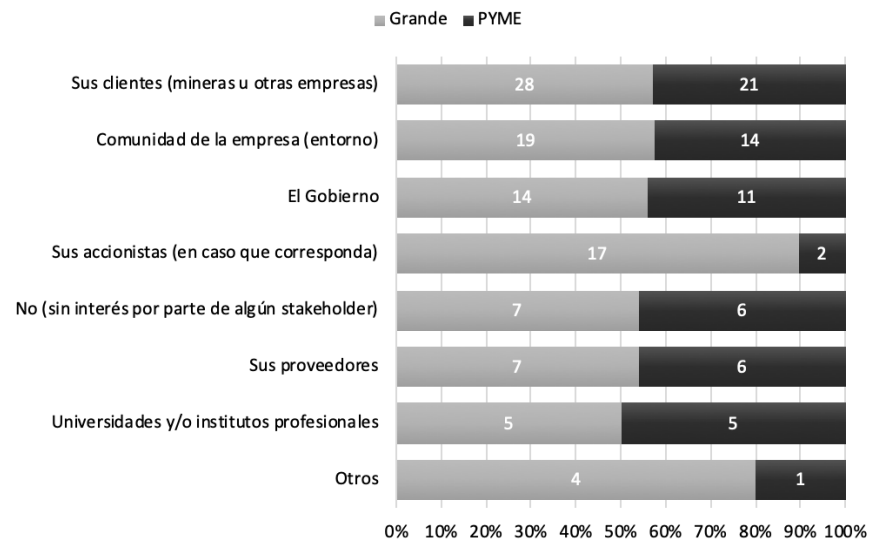
**Figura 13: Interés de stakeholders en la adopción del modelo de EC.**



Fuente: Cochilco

En términos agregados los clientes de las empresas, la comunidad y el gobierno son los más interesados en que se adopte la EC. Los clientes concentran un 29% de las respuestas, lo que entrega una señal acerca del creciente interés de las minerías por la inclusión de la temática de EC.

**Figura 14: Interés de stakeholders en la adopción del modelo de EC, según tamaño.**



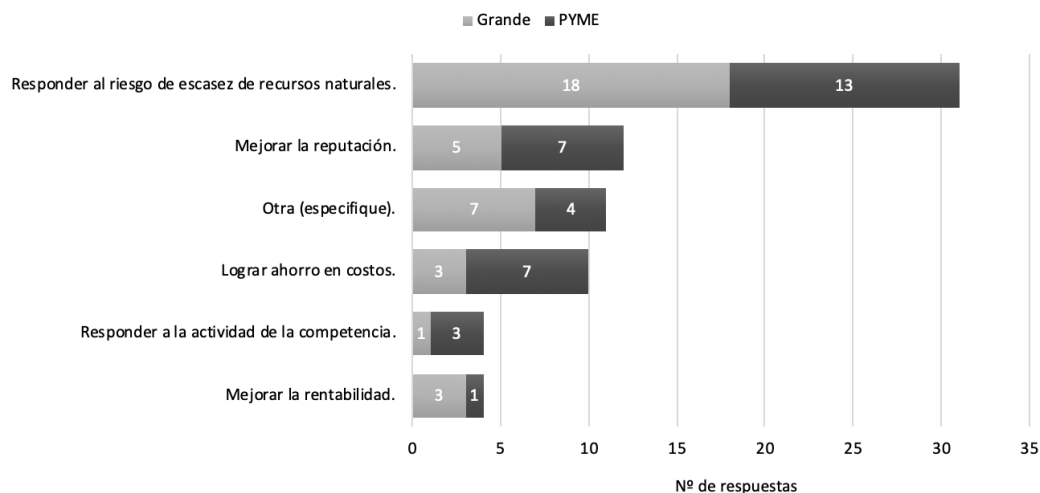
Fuente: Cochilco

Por tratarse de un aspecto que involucra principalmente a las grandes empresas, el interés de los accionistas prevalece en este tipo de empresas por sobre las PYMEs. El resto de las respuestas se distribuye en forma más o menos parecida entre empresas grandes y PYMEs, para cada opción evaluada.

### 3.2.5. Motivación para introducir el enfoque de EC.

Esta consulta tiene relación con conocer la motivación de las empresas para adoptar la EC.

**Figura 15: Motivaciones para introducir el enfoque de EC.**



Fuente: Cochilco

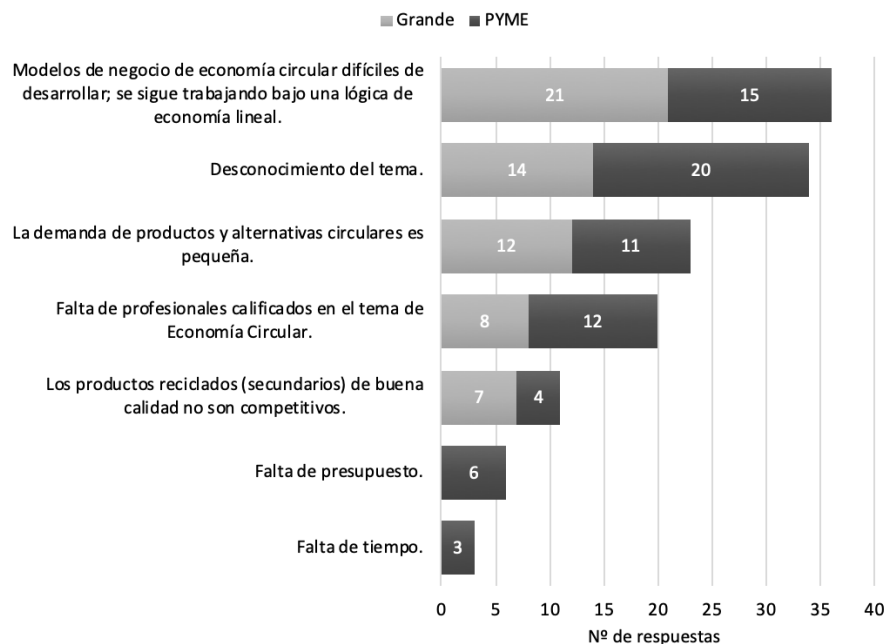
El responder al riesgo de escasez de los recursos naturales fue la opción que concitó el mayor número de respuestas (43% del total), tanto para las empresas grandes como para las PYMEs. Le siguen la mejora de la reputación y el ahorro en costos.

La opción "Otra" incluye respuestas variadas: nuevos negocios; estar alineado con la estrategia y misión de la empresa; exceder las expectativas de nuestros clientes; mejorar el servicio; diferenciarse de la competencia; sustentabilidad; responsabilidad social y ambiental.

### 3.2.6. Barreras para la EC.

Esta pregunta tiene por objetivo identificar los impedimentos que perciben los encuestados para que sus empresas adopten la EC.

**Figura 16: Barreras para adoptar el modelo de EC.**



Fuente: Cochilco

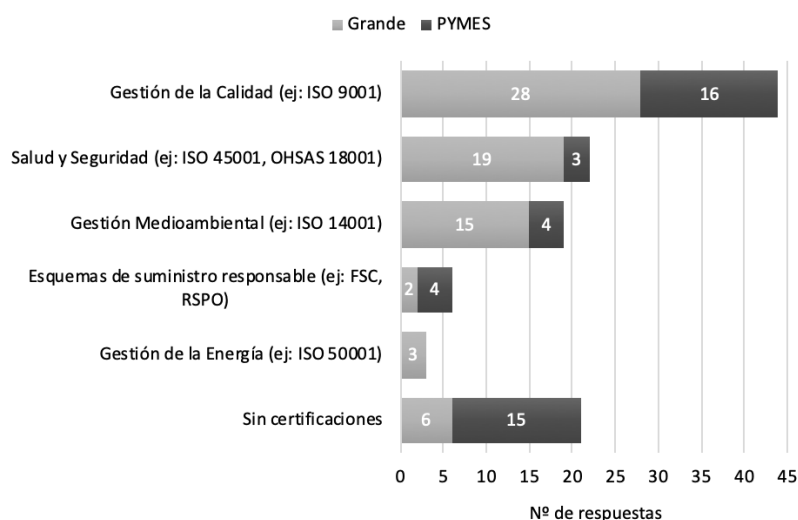
Las barreras más mencionadas fueron los modelos de negocio de EC difíciles de desarrollar (se trabaja bajo una lógica de economía lineal) y el desconocimiento del tema. Para las grandes empresas la primera barrera es la más importante y para las PYMEs, la segunda.

Nuevamente el desconocimiento de los temas de EC plantea una oportunidad para generar acciones que permitan acortar esta brecha.

### 3.2.7. Certificaciones de las empresas.

La consulta tiene por objeto conocer si la empresa cuenta con algún tipo de certificación que apoye la adopción de la EC.

**Figura 17: Certificaciones que apoyan la EC.**



Fuente: Cochilco

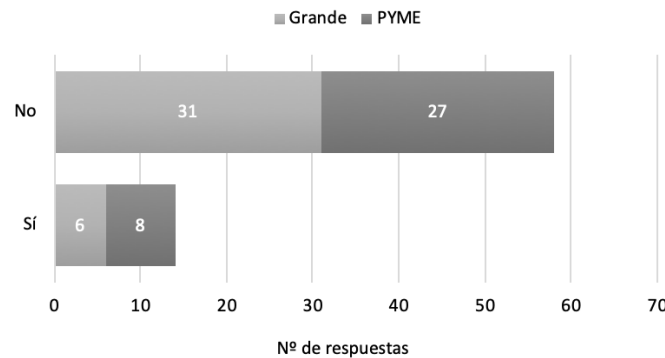
El 61% de las empresas cuenta con certificaciones de normas de gestión de la calidad; un 31% con certificaciones de salud y seguridad; y un 26% con certificaciones de gestión ambiental. Sólo un 4% de las empresas cuenta con normativas de gestión de la energía, como por ejemplo la Norma ISO 50001.

Las grandes empresas superan a las PYMES en número de certificaciones en las distintas áreas evaluadas. Las empresas que declaran no tener ningún tipo de certificación son mayoritariamente las PYMES. Este último aspecto abre una oportunidad para que las empresas de menores recursos y tamaño puedan acceder a una certificación que les facilite la transición hacia la EC.

### 3.2.8. Uso de energía eléctrica proveniente de generación propia en base a fuentes renovables.

Se busca conocer si la empresa utiliza sistemas de generación propia en base a fuentes renovables. Los resultados fueron los siguientes:

**Figura 18: Uso de EE en base a fuentes renovables, según tamaño de empresa.**

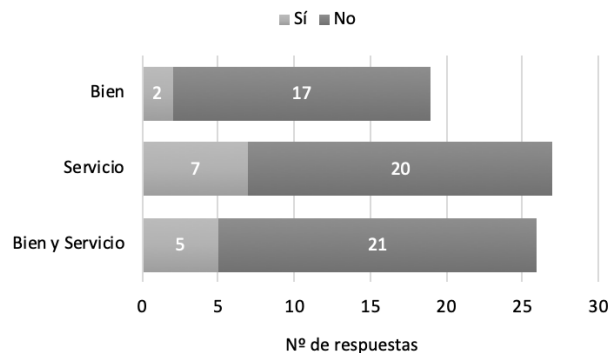


Fuente: Cochilco

El 81% de las empresas declara no utilizar energía eléctrica proveniente de generación propia en base a fuentes renovables. En relación a las empresas que sí lo hacen, el número de empresas grandes y PYMEs es relativamente similar.

Desde el punto de vista del bien ofertado por la empresa, se observa lo siguiente:

**Figura 19: Uso de EE en base a fuentes renovables, según bien ofertado.**



Fuente: Cochilco

Independientemente de si se trata de un proveedor de un bien o servicio, son pocas las empresas que declaran usar energía eléctrica en base a fuentes renovables propias. Sin embargo, llama la atención que empresas que ofertan solo servicios declaren poseer este tipo de generación.



#### **4. Resumen y comentarios finales.**

Del análisis de los resultados arrojados por la encuesta se tiene lo siguiente:

- La EC es un tema relevante para las empresas o, en su defecto, ha sido mencionado pero no forma parte de la estrategia organizacional. Dicha situación es transversal, sin importar el tamaño de la empresa.
- Un aspecto positivo es que un alto porcentaje de los encuestados (83%) señaló conocer los beneficios de la EC. La construcción de una marca para ganar una reputación como empresa innovadora es percibida como la principal recompensa. Respecto del porcentaje de empresas que no logra identificar beneficios, existe un espacio de trabajo para la difusión de la EC a todo nivel.
- En cuanto a la identificación de prácticas de EC realizadas por las empresas, el diseño de productos, transformar la venta de un producto en la venta de un servicio, la reparación de productos y/o reacondicionamiento de partes y piezas; fueron las más mencionadas. Por otro lado, la reutilización de material recuperado y la venta de productos reciclados son prácticas poco desarrolladas entre los proveedores encuestados.
- Claramente las empresas mineras y los proveedores que subcontratan a otros, son los que están presionando para la adopción del modelo EC. En una posición secundaria, pero no menos importante, destacan el interés de la comunidad y del gobierno. Se trata de una señal positiva dado que según lo observado en países que llevan la delantera en los temas de EC, el compromiso de todo el ecosistema es fundamental para transitar hacia el nuevo modelo.
- La mayor motivación para introducir el enfoque de EC, por parte de los proveedores mineros, es tener una respuesta al riesgo de escasez de recursos naturales. En cierta medida dicha situación está alineada con la orientación de la EC hacia los pilares ambiental y social de la sustentabilidad.
- Hay 2 barreras que atentan contra la adopción del modelo de EC: percepción de que el modelo de negocio de EC es difícil de adoptar y el desconocimiento del tema. En relación al primer punto y de acuerdo a lo ya señalado, la adopción del modelo de EC requiere de un fuerte apoyo institucional (gobierno, legislación, innovación, etc.). Si no se cuenta con

dicho apoyo es difícil que una o un grupo de empresas adopte el nuevo modelo. Respecto del segundo punto, un importante número de encuestados percibe que el desconocimiento de los temas de EC es un factor negativo. Es decir, las empresas declaran conocer del tema pero por otro lado perciben que su entorno aún no cuenta con la suficiente información, lo que nuevamente plantea un reto acerca de la necesidad de una mayor difusión de los aspectos claves de la EC.

- Debido a que son herramientas que apoyan la adopción del modelo de EC, existe un espacio para aumentar las certificaciones en aquellas áreas claves de la EC, como lo son la gestión energética y medio ambiental. De igual forma, debiera analizarse la creación de herramientas que permitan a las PYMEs certificarse en distintas áreas.
- Es importante fortalecer el uso de energías renovables en los procesos.
- En relación con las oportunidades de negocios para empresas proveedoras de la minería, se hace la distinción entre aquellas que producen bienes y las que ofertan servicios. En esencia el modelo de EC pareciera ajustarse mejor a una empresa productora de bienes, ya que por definición busca mantener el valor de los elementos “físicos” durante el mayor tiempo posible, tales como los productos, materiales y recursos. Desde dicho punto de vista, las oportunidades para las empresas proveedoras de productos, materiales e insumos mineros son amplias.
- De acuerdo al análisis realizado, también son auspiciosas las oportunidades para las empresas proveedoras de la minería que ofertan servicios, ya que colaboran en la transición del sector desde un modelo de economía lineal a uno de EC.

El sector servicios tiene el potencial de desempeñar un papel fundamental en el cambio hacia una EC debido a su posición estratégica entre fabricantes y usuarios finales. Además, este sector representa una gran cantidad de empleos y recursos.

- En términos generales, conceptos como mantener, reutilizar, redistribuir, reacondicionar, re manufacturar y reciclar entregan las claves para que un negocio se inserte en el nuevo modelo; obviamente acompañado de un proceso de diseño circular. La buena noticia es que, de acuerdo a los

resultados arrojados por la encuesta, un alto porcentaje de empresas proveedoras de servicios y productos mineros ya manejan estos conceptos.

- El modelo de Economía Circular continuará permeando los distintos sectores de nuestra actividad económica y, por cierto, la minería. Por tal razón, COCHILCO continuará profundizando en esta línea de trabajo. Algunas propuestas tienen relación con: avanzar en la cuantificación de oportunidades para los proveedores y empresas mineras, monitorear los avances realizados, propuesta de indicadores de circularidad para ser aplicados en empresas del sector (proveedores y/o mineras), inclusión de la temática en encuestas que aplica nuestra institución, etc. Al igual que este primer esfuerzo, nuestra intención es abordar el tema de la EC en conjunto con los gremios y principales actores del sector.

## 5. Bibliografía

- Wellesley, L. (23 de mayo de 2019). *How the circular economy could help developing countries grow sustainably*. Recuperado el julio de 2021, de Reuters Events: <https://www.reutersevents.com/sustainability/how-circular-economy-could-help-developing-countries-grow-sustainably>
- Guldmann, E. (2016). *Best Practice Examples of Circular Business Models*. Copenhagen: The Danish Environmental Protection Agency.
- Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the Circular Economy - Economic and business rationale for an accelerated transition*.
- Ellen MacArthur Foundation - Circulytics. (s.f.). *Definitions List*.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2020). *Propuesta Hoja de Ruta Nacional a la Economía Circular para un Chile sin Basura 2020-2040*.
- Tecnun. (2020). *Economía Circular aplicada al Sector Servicios*. San Sebastián.
- Circular Business Academy. (2021). *Overview of Circularity Assessment Tools*.
- Bureau Veritas. (2020). *Choosing a Circular Business Model - The 2020 Global Survey Report*.

Este trabajo fue elaborado en la  
Dirección de Estudios y Políticas Públicas por:

**Ronald Monsalve Helfant**

[rmonsalv@cochilco.cl](mailto:rmonsalv@cochilco.cl)

Analista de Mercado Minero

**Jorge Cantallops**

Director de Estudios y Políticas Públicas

Agosto / 2021