



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROTOCOLO DE ABASTECIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LA  
INNOVACIÓN: CASO DE ANTOFAGASTA MINERALS**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN  
GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

**MÓNICA ALICIA MATAMALA PÉREZ**

**PROFESOR GUÍA:  
JUAN IGNACIO GUZMÁN BARROS**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
ENRIQUE ALEJANDRO SILVA RAMOS  
SEBASTIÁN PATRICIO CARMONA CALDERA**

**SANTIAGO DE CHILE  
2020**

**RESUMEN DE LA TESIS PARA OPTAR AL  
TÍTULO DE: Magíster en Gestión y Dirección de  
Empresas  
POR: Mónica Alicia Matamala Pérez  
FECHA: Julio 2020  
PROFESOR GUÍA: Juan Ignacio Guzmán**

## **PROTOCOLO DE ABASTECIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN: CASO DE ANTOFAGASTA MINERALS**

Los desafíos de la innovación hoy son un factor clave para la competitividad y sustentabilidad de las empresas. La globalización y el desarrollo tecnológico son algunos de los temas que están cambiando nuestra sociedad. La industria minera no está ajena a dichos desafíos, lo que ha generado un cambio en la forma de ver la minería del futuro, es por ello, que la industria minera está adoptando la innovación como práctica permanente y vehículo promotor de ventajas competitivas.

La innovación abierta ha sido unas de las vías para acelerar la captura de las ideas no solo internas sino también externas a la organización. En esa línea, el grupo Antofagasta Minerals incorporó un modelo de innovación abierta que busca resolver los desafíos operacionales de las compañías. En base a esta premisa, la innovación requiere una estructura que le permita progresar, movilizar recursos en las compañías y así hacer efectiva la promesa de valor que es parte del motor de la innovación.

La implementación de un modelo de innovación abierta debe ir de la mano con un cambio en la forma adquirir innovación desde el punto de vista de abastecimiento. La aplicación de requerimientos de propiedad intelectual, asignación de recursos, garantías económicas, seguridad y salud ocupacional, criterios de desarrollo, y finalmente la definición del producto o servicio en tiempo y calidad puede llevar a que todas estas iniciativas finalmente no prosperen en el tiempo al ponerle una pesada y quizás sin propósito carga administrativa desde un inicio. Entre los principales desafíos de gestionar la innovación es tener en consideración que se trabaja con un activo o servicio muy diferente de lo usual, donde la incertidumbre y riesgos no pueden ser tratados de la misma manera que con bienes y servicios asociados a tecnologías maduras.

El presente estudio realiza un diagnóstico interno y una investigación externa a la organización a través de un *benchmark* descriptivo, cuyo foco es captar las mejores prácticas utilizadas en la gestión de compra de innovación de la industria minera. Como resultado se presenta la situación actual del grupo, las principales brechas y oportunidades de mejora y un protocolo para la gestión de compra de innovación diseñado según la metodología BPM, con el fin de dotar de aspectos procedimentales en un sentido integrador asociado a toda la cadena de innovación y su interacción con las áreas internas de la organización, para capturar tempranamente las oportunidades.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Nury Briceño, ejecutiva de Antofagasta Minerals, quien me aportó información valiosa para el análisis y desarrollo de esta tesis.

A Juan Ignacio Guzmán, mi profesor guía, por su gran disposición, guía precisa y clara para el enfoque de los temas.

A equipo docente y administrativo del MBA Minero de la Universidad de Chile, sin su apoyo en este proceso, no hubiese sido posible realizar este programa.

A mi familia, por su apoyo incondicional, su paciencia en acompañarme en esta etapa y estar siempre presente mi desarrollo personal y profesional.

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Origen y propósito del estudio.....	3
1.2 Objetivos .....	4
1.2.1 Objetivo General.....	4
1.2.2 Objetivos Específicos .....	5
2. ALCANCES DEL ESTUDIO.....	6
3. METODOLOGÍA DE TRABAJO .....	7
4. ESTADO DEL ARTE.....	8
4.1 Desafíos de los sistemas de innovación.....	8
4.2 Modelos de innovación .....	12
4.3 Evolución de la innovación abierta.....	15
4.4 Innovación Abierta en Minería. Desafíos. ....	22
4.4.1 Contexto y evolución.....	22
4.4.2 Modelos e implementación.....	24
5. MARCO TEÓRICO.....	27
5.1 Business Process Management (BPM).....	27
5.2 Ciclo BPM .....	28
5.3 Marco Estructural .....	29
5.4 Elementos básicos.....	30
5.5 Herramientas BPMS en el Mercado .....	31
6. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	32
6.1 Diagnóstico Interno.....	32
6.1.1 El modelo de Innovación de Antofagasta Minerals.....	32
6.1.2 Etapas del modelo de Innovación Operacional .....	35
6.1.3 Proceso general de Abastecimiento.....	36
6.1.4 Proceso de Compra Tradicional versus Proceso innovación actual .....	38
6.1.5 Mapa de Actores Claves.....	42
6.1.6 Flujo proceso de Compra de Innovación actual .....	43
6.2 <i>Benchmark</i> .....	45

6.2.1	Evaluación y resultados de entrevistas .....	45
6.2.2	Identificación de brechas y propuestas de mejora .....	47
6.3	Desarrollo procedimiento de pilotaje.....	51
7.	CONCLUSIÓN .....	60
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	63
9.	ANEXO.....	66
	Anexo A: Formato Encuesta.....	66
	Anexo B: Diagrama de Flujo AMSA .....	67

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Algunas definiciones de innovación. (Seclen & Jon, 2019).....	8
Tabla 2: Diferencias entre innovación Cerrada y Abierta según Chesbrough .....	14
Tabla 3: Principios de Innovación Cerrada y Abierta (Van de Meer, 2007).....	14

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Pilares Sistema de Innovación. Fuente: (Taylor & Wagner, 2014).....	10
Ilustración 2: Usos enfoques de Innovación. Fuente: Spaulding & Caimi,(2019) .....	12
Ilustración 3: Evolución concepto de IA en el tiempo. Elaboración propia con información de Jamett, et al. (2017) .....	16
Ilustración 4: Características de los conceptos de IA en el tiempo Fuente: Jamett et al. (2017) ..	16
Ilustración 5: Origen de la innovación. Fuente (Schiele, 2006) .....	19
Ilustración 6: Estrategia de Innovación y su relación con abastecimiento estratégico. Fuente: (Luzzini et al., 2015).....	19
Ilustración 7:Modelos de Innovación Abierta. Fuente: Expande et al. (2019).....	24
Ilustración 8: Etapas del Ciclo BPM por proceso. Fuente: (Hitpass, 2017).....	28
Ilustración 9: Marco Estructural para BPMN Fuente: (Hitpass, 2017) .....	29
Ilustración 10: Elementos de BPMN. Fuente: (Hitpass, 2017) .....	30
Ilustración 11: Grado de Madurez según novedad tecnológica (elaboración propia con información de <a href="http://www.nasa.gov">www.nasa.gov</a> ).....	32
Ilustración 12: Modelo de Innovación de Antofagasta Minerals. Fuente: (AMSA, Manual de Procedimientos Interactivo, 2019).....	34
Ilustración 13:Modelos de Innovación Abierta. Fuente: (Expande et al., 2019).....	35
Ilustración 14: Etapas del Modelo de Innovación Operacional. Fuente: Elaboración propia con información de Manual procedimientos interactivo (AMSA, Manual de Procedimientos Interactivo, 2019).....	35
Ilustración 15: Fases del proceso de compra. Fuente: (Phibrand, 2013).....	37
Ilustración 16: Comparación ciclo de compra tradicional vs innovación (Elaboración propia) ...	39
Ilustración 17: Actual forma de comprar innovación. Fuente: (Elaboración propia).....	44
Ilustración 18: Procedimiento de pilotaje propuesto. Fuente: (Elaboración Propia).....	57
Ilustración 19:Anexo B: Flujograma contratación de Bienes y Servicios (AMSA, 2016).....	67

# 1. INTRODUCCIÓN

La dinámica y desafíos que hoy enfrentan las organizaciones y en particular las empresas para sostener una posición de valor en la producción de bienes y servicios es cada vez más competitiva, de márgenes más estrechos y cada vez más difíciles de lograr con aproximaciones tradicionales de gestión y análisis. En esta dirección, la innovación como práctica permanente y vehículo promotor de ventajas competitivas ha permitido el desarrollo y adaptación rápida de la empresa a los cambios que enfrentan por el lado de la demanda, los métodos de producción, los trabajadores y la naturaleza del valor en la producción. Una tendencia global en dicho valor ha permitido la transición de lo tangible y material hacia lo intangible e inmaterial por medio de tecnología e innovación en los productos y servicios generados en una dinámica rápida, ágil y de respuestas innovadoras de la industria hacia las tendencias y demandas en el mercado.

En esta dirección, la industria minera enfrenta unos de los desafíos más importantes de su historia: leyes decrecientes, geologías más complejas, estrechez de márgenes operacionales, aumento de expectativas de *stakeholders* (gobiernos, comunidades, talento e inclusión, etc.), mayor presión por incrementos de rentabilidad del capital por parte de accionistas, y una disminución de la productividad como clara tendencia. Todo en su conjunto están modelando un cambio en la forma de ver y conceptualizar la actividad minera del futuro. El imperativo de una nueva aproximación a la actividad minera está siendo fuertemente considerada por las compañías, lo que explica cómo están adoptando la innovación como práctica permanente y como fuente de valor. Hoy, sin embargo, la actividad de la innovación está focalizada en lograr retornos de corto plazo (generalmente basados en presupuestos que fuerzan a resultados inmediatos) en vez de generar valor en el largo plazo con beneficios sustentables. Las compañías mineras están ensayando y testeando maneras de poder generar un cambio organizacional profundo que promueva una cultura innovadora y colaborativa capaz de minimizar el riesgo inherente al desarrollo de soluciones innovadoras (Deloitte, 2017, pág. 6).

En este sentido, la innovación requiere una estructura que le permita progresar, movilizar recursos en las compañías y así hacer efectiva la promesa de valor que es parte del motor de la innovación. Con este propósito, las compañías mineras han intentado implementar mecanismos operativos, desde los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), hasta protocolos ágiles capaces de poder operar en estos contextos descritos a través de la función de abastecimiento y su relación con la compra y gestión de la innovación.

En los últimos treinta años, la función de abastecimiento ha experimentado un cambio notable en la industria global: de una función puramente operativa que informaba a las ventas o a la fabricación y se centraba en asegurar el suministro de líneas de producción y la entrega a los clientes, a una función independiente de gestión de la cadena de suministro. El enfoque de la función de gestión de la cadena de suministro se ha desplazado hacia procesos de planificación avanzados, como la planificación analítica de la demanda integrada, que se han convertido en procesos empresariales establecidos en muchas empresas, mientras que la logística operativa a menudo se ha subcontratado a proveedores de servicios logísticos de terceros. La función de la cadena de suministro garantiza la integración de las operaciones de los clientes con los



proveedores. Sin embargo, la gestión de nuevos servicios y bienes intangibles propios de la disrupción de la industria 4.0 como son el conocimiento o la gestión de conocimiento (*know how*) entre otros, y según sea el modelo de innovación adoptado por la organización, se presentan ciertas complicaciones propias como la propiedad intelectual, co-desarrollo, valor compartido, etc.

La gestión de los procesos de innovación en la empresa es un problema real, dado que el número de factores que intervienen es de muy variada naturaleza e interacción: desde conceptos teóricos, pasando por soluciones modelo, hasta aplicaciones prácticas. Según Lendel *et al.* (2015) el problema mayor o más significativo se manifiesta en la ausencia de un modelo de gestión de la innovación de procesos unificados, complejos y, al mismo tiempo, transparentes en la empresa (p.863). En la actualidad muchas empresas intentan gestionar sus actividades y procesos de innovación de forma intuitiva. Sin embargo, las empresas deben a menudo resolver varios problemas causados por su falta de preparación para gestionar los procesos de innovación. La necesidad de crear un modelo de procesos de innovación integral y transparente sería una ayuda importante para los gestores de la innovación y las compañías, ya que su impacto se relaciona con la preparación y aseguramiento de la actividad y servicios derivados de la innovación.

De acuerdo con Gezgin *et al.* (2017) en relación al origen de las problemáticas entre innovación y cadena de abastecimiento:

“...según nuestra experiencia, la mayor parte de la disparidad entre los beneficios potenciales y reales de la innovación, la digitalización y la cadena de suministro puede explicarse por las lagunas tecnológicas y por los modelos de gestión. Se han producido lagunas tecnológicas porque los avances en las tecnologías de la cadena de suministro se redujeron después de una ráfaga inicial de innovación. Esto dio lugar a tecnologías que permitieron a las empresas racionalizar las actividades rutinarias, ampliar las capacidades de sistemas particulares y mejorar las prácticas analíticas...” (p.2).

Uno de los problemas mencionados son los modelos gestión que acompañan el proceso de innovación en las compañías, pero ¿qué ocurre con la gestión asociada a la función de abastecimiento en relación con la compra y adquisición de innovación según el modelo de innovación?

Un aspecto que motiva la realización de un protocolo de gestión asociado a la función de abastecimiento para la innovación es poder dotar a los aspectos procedimentales del proceso con un sentido más integrador a lo largo de toda la cadena asociada a la innovación: desde su captura, ya sea, de fuentes externas o internas, pasando por el proceso de co-desarrollo, hasta la instancia de go-live de la tecnología en los procesos mineros ligados al grupo Antofagasta Minerals. Este protocolo se hace cargo a su vez de la complejidad propia de trabajar con un activo o servicio muy diferente de lo usual, donde la incertidumbre y riesgos no pueden ser tratados de la misma manera que con bienes y servicios asociados a tecnologías maduras.

La expectativa es poder dotar de agudeza, pero al mismo tiempo de agilidad y foco la contratación, desarrollo e implementación de innovaciones para el Grupo Minero Antofagasta Minerals de manera de apoyar el motor presente y futuro de generación de valor en sus activos.

## 1.1 Origen y propósito del estudio

Antofagasta Minerals (AMSA) en su carta de valores plantea la innovación como práctica permanente. La Innovación permite crear valor económico, social y medioambiental para el Grupo Minero, las personas que lo componen y el entorno que lo rodea. En línea con su propósito de innovar, AMSA implementó un modelo de innovación, que consiste en un proceso de evaluación, selección y gestión de ideas, iniciativas y cuyo objetivo principal es proveer soluciones para resolver los desafíos operacionales y estratégicos del Grupo Minero. El modelo se sustenta y desarrolla sobre la base de tres pilares: Innovación Operacional, Innovación Transformacional y Transformación Cultural, cada uno con distintos desafíos y áreas de interés estratégico del negocio minero.

El proceso de búsqueda de soluciones de AMSA se basa en un modelo de Innovación abierta<sup>1</sup>, el cual se refiere al uso de soluciones tanto internas como externas a la empresa con el objetivo de acelerar el proceso de innovación. El desarrollo de la plataforma Innovaminerals<sup>2</sup> y el trabajo en conjunto con “Plataformas de Innovación Abierta”, las cuales son plataformas de colaboración que conecta los desafíos de las compañías mineras con soluciones de alto potencial provenientes del ecosistema de la industria, ha sido la “puerta de entrada” de ingreso o captura de iniciativas de solución para los desafíos operacionales y ha permitido fomentar la interacción con diversos agentes (trabajadores, organizaciones, empresas, universidades, profesionales externos), permitiendo crear una mayor fuente de soluciones con el potencial de agregar valor para la organización.

La implementación de un modelo de innovación abierta debe ir de la mano con un cambio en la forma adquirir innovación desde el punto de vista de abastecimiento. En la actualidad AMSA no cuenta con un proceso estructurado para la adquisición de soluciones tecnológicas que integren la gestión de las áreas de abastecimiento con la gestión de innovación. Los procesos de contratación tradicionales no promueven una aproximación ágil para la gestión de conocimiento provisto a través de la innovación abierta, donde en muchas ocasiones se generan obstáculos relacionados con requisitos, estándares, solvencia económica, validaciones internas, entre otros, dificultan la adquisición de innovación y el cierre de este círculo virtuoso a través de la innovación abierta.

Las ideas que se promueven a partir del modelo de gestión de innovación tienen características propias, definiciones y alcances muy diferentes a los bienes y servicios tradicionalmente adquiridos por el Grupo Minero. Es así como una innovación puede ser la aplicación de una tecnología de mercado, la integración de una tecnología existente puede ser un

---

<sup>1</sup> Para mayor profundidad en relación al concepto de innovación abierta revisar la obra de H. Chesbrough “Open Innovation” (2003).

<sup>2</sup> Innovaminerals, plataforma creada por AMSA en el año 2017 <https://innovaminerals.cl/>.

co-desarrollo donde se aprovechan capacidades distintivas de cada uno de los integrantes de esta asociación y puede ser una co-creación que implica sumar habilidades y partir desde cero en el desarrollo de una nueva innovación. Todos y cada una de estas alternativas de innovación tienen implicancias y requerimientos distintivos entre unos y otros para la función de abastecimiento. Es así como los actuales protocolos de compra y adquisición están pensados para la gestión de bienes y servicio, en general materiales, basados en tecnologías maduras con alcances y definiciones bien definidos, con riesgo acotado, dado que se conoce todas estas características porque es un bien basado en aplicaciones previas, por tanto, se conoce. Lo anterior tiene una aplicación parcial cuando se trata de innovaciones integrativas, codesarrolladas o co-creadas. La aplicación de requerimientos de propiedad intelectual, asignación de recursos, garantías económicas, seguridad y salud ocupacional, criterios de desarrollo, y finalmente la definición del producto o servicio en tiempo y calidad puede llevar a que todas estas iniciativas finalmente no prosperen en el tiempo al ponerle una pesada y quizás sin propósito carga desde un inicio. Por este motivo es de importancia desarrollar un protocolo que dé cuenta de las naturales y precisas exigencia del actual modelo de abastecimiento y riesgo de AMSA, y a la vez reconozca la diversidad de las iniciativas de innovación de forma de capturar valor de manera temprana.

La compra de bienes y servicios en AMSA está normada por el Manual Corporativo de Compras y Contratos, que establece los lineamientos generales y buenas prácticas de la gestión de abastecimiento y su relación con las áreas internas de la organización. Existen una serie de etapas asociadas a la contratación, partiendo por la precalificación de proveedores, definición de número de proveedores a invitar, documentación necesaria para el proceso, normas, exigencias y dependiendo los montos involucrados se activarán rutas de revisión y aprobación. Los tiempos asociados a las etapas anteriores desde que se activa la necesidad hasta que se contrata la solución son muy extensos.

Dado los estrictos procedimientos anteriores, el propósito de este trabajo nace como una necesidad de contar con un modelo y procedimientos que definan los lineamientos para licitar “problemas de innovación” y contratar soluciones que se alineen con los requerimientos de las áreas de Riesgo y Abastecimiento del Grupo Minero.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

Desarrollar un procedimiento para la función abastecimiento en AMSA que permita una gestión eficiente y eficaz de la innovación. Este desarrollo permitirá identificar y resolver las problemáticas operativas de la función de innovación en sus múltiples dimensiones.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Por medio del logro de las siguientes actividades se conseguirá la consecución del objetivo principal:

- a) Identificar los procesos y subprocesos claves en el área de innovación respecto de actividades de abastecimiento: Descripción de los principales procesos que envuelven la gestión de la innovación. Cada proceso está conformado por una serie de procedimientos y estos, a su vez, por actividades y tareas. Además, se identifican *stakeholders* claves en la gestión.
- b) Revisar las mejores prácticas: Realizar un *benchmark* de la industria minera y una mirada externa de la industria. Lo anterior se complementará con reunión de trabajo de manera de poder hacer comparables las prácticas.
- c) Identificar brechas y sugerir propuestas de mejora: Identificación, caracterización y cuantificación de brechas de gestión y cumplimiento respecto a la matriz de riesgos de procesos/subprocesos, procedimientos/actividades claves.
- d) Desarrollar un procedimiento de pilotaje: Identificar un área de control donde se puedan testear los procedimientos en términos de rapidez y gestión de la innovación aplicada al proceso de compra, asociación y desarrollo de tecnología innovativa en AMSA.

## **2. ALCANCES DEL ESTUDIO**

Los alcances en los cuales se enmarca la tesis son los siguientes:

- Generar un protocolo de abastecimiento que sea una guía para la compra de innovación en el grupo AMSA
- Abordar la compra de innovación con foco en desafíos operacionales a nivel piloto

### 3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para lograr los objetivos específicos. La metodología con la que se abordará el problema constará de las siguientes actividades:

- a) Recopilar información con área de Innovación respecto de actividades de abastecimiento.
- b) Entrevistas al equipo de innovación, poniendo énfasis en las necesidades desde la perspectiva de abastecimiento.
- c) Levantar de procesos relacionados a innovación con equipo de abastecimiento. Uso de herramienta BPM para caracterización de procesos.
- d) Búsqueda y análisis de *benchmarks* nacionales e internacionales de la industria minera (Revisión de literatura y estudios realizados entrevistas colegas abastecimiento otras mineras). Reunión de trabajo con equipo Innovación.
- e) Identificación, caracterización, medición, comparación brechas entre los procesos actuales y las necesidades de innovación en función del *benchmark* realizado.
- f) Seleccionar proceso de abastecimiento en el cual se realizará la prueba. Implementar proceso bajo el protocolo propuesto, identificar mejoras y documentar versión final del protocolo.

## 4. ESTADO DEL ARTE

### 4.1 Desafíos de los sistemas de innovación

El enfoque en las actuales organizaciones del sistema de innovación para la producción de conocimiento científico y tecnológico ha ido ganando terreno en los círculos empresariales, políticos y académicos en las últimas dos décadas. Como resultado, los responsables de financiar y apoyar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en las empresas tienen cada vez más probabilidades de verse presionados para adoptar el enfoque del sistema de innovación como guía para la toma de decisiones.

El concepto de innovación tiene sus orígenes con los trabajos de Schumpeter<sup>3</sup>, quien definió la actividad innovadora como la fuerza más importante del crecimiento económico a través de su “destrucción creativa”, que es el proceso de transformación en el que las apariciones de nuevos productos destruyen o dejan obsoletos a los viejos productos o tecnologías (Seclen & Jon, 2019). Luego de sus trabajos han surgido diversos autores que se han enfocado en el estudio de la innovación y la han definido de variadas formas.

*Tabla 1: Algunas definiciones de innovación. (Seclen & Jon, 2019)*

<b>Autor</b>	<b>Definición</b>
Schumpeter (1934)	Fuente de desarrollo económico o cualquier forma de hacer las cosas de modo distinto en la vida económica.
Knight (1967)	Adopción de un cambio que resulte novedoso para la empresa y para el entorno.
Nelson y Winter (1982)	Es un cambio que requiere considerable grado de imaginación y que constituye una ruptura en las formas establecidas de hacer las cosas, con lo cual se crea una capacidad.
Ducker (1986)	Término económico y social que supone un cambio en la conducta de las personas como consumidores o productores.
Sidro (1988)	Es el resultado de un proceso sistematizado realizado a lo largo de una serie de etapas conectadas que abarcan desde la concepción del producto (idea) hasta su introducción en el mercado con lo que satisface una determinada necesidad.

<sup>3</sup> Joseph A. Schumpeter fue uno de los autores pioneros que durante la primera mitad del siglo XX, aportó considerablemente a la comprensión de la innovación y en particular sobre la importancia en la dinámica del crecimiento económico.

<b>Autor</b>	<b>Definición</b>
Dosi <i>et al.</i> (1988)	Se refiere a la búsqueda, desarrollo, adaptación, imitación y adopción de tecnologías que son nuevas en un contexto específico.
Nonaka y Takeuchi (1995)	Es un continuo proceso de aprendizaje por el cual las empresas generan un nuevo conocimiento tecnológico.
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-OCDE (2005)	Es la introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio), proceso productivo, forma de comercialización o método organizativo en las prácticas internas de la empresa la organización del lugar del trabajo o las relaciones exteriores

De acuerdo con las definiciones anteriores un sistema de innovación es, por lo tanto, una red de organizaciones dentro de un sistema económico o al interior de la empresa que están directamente involucradas en la creación, difusión y uso del conocimiento científico y tecnológico, así como las organizaciones responsables de la coordinación y el apoyo de estos procesos.

Las raíces del enfoque del sistema de innovación para la producción y difusión del conocimiento radican en los intentos de comprender las complejidades del proceso de innovación que se ha llevado a cabo en las últimas décadas. Dos características clave del proceso han surgido de este análisis: la primera es que la innovación es esencialmente el resultado de un proceso interactivo entre muchos actores, incluidas empresas, universidades e institutos de investigación. Las organizaciones individuales rara vez poseen todo el conocimiento necesario para todo el proceso de innovación. Como resultado, necesitan combinar conocimientos científicos, de diseño, de ingeniería y operativos de diferentes fuentes. La segunda característica es que la innovación no sigue un camino lineal que comienza con la investigación, avanza a través de los procesos de desarrollo, diseño e ingeniería y producción, y termina con la introducción exitosa de nuevos productos y procesos, más bien, tiende a involucrar ciclos de retroalimentación continua entre las diferentes etapas.

Desde una perspectiva más estratégica, (Taylor & Wagner, 2014) de Boston Consulting Group (BCG) apuntan al mismo principio de la innovación como sistema con pilares que evidencian la lógica e interacción sistémica de la innovación con el resto de la organización: “En nuestra mirada, la innovación es un sistema, una mezcla de visión y creatividad, como también, de rigurosos procesos que promueven consistentemente el progreso. Este sistema tiene tres componentes principales: Una estrategia que comprende donde y como crear crecimiento y valor a través de la innovación; un conjunto de procesos de soporte para la investigación y desarrollo de productos y un conjunto de sistemas de habilitadores, herramientas y capacidades (ver Ilustración 1).





*Ilustración 1: Pilares Sistema de Innovación. Fuente: (Taylor & Wagner, 2014)*

El sistema debe estar basado en la experimentación y como todo sistema adaptativo debe evolucionar con el tiempo desde el ambiente externo, como desde las necesidades internas de cambio.

Uno de los tres pilares mostrados por BCG muestra que la innovación debe tener sistemas habilitadores capaces de poder producir herramientas y sistemas de gestión, apoyar prototipos ágiles y generar métricas e incentivos entre otros elementos. En conjunto al primer pilar relacionado con las fuentes y tipos de innovación y como estas interactúan con los diferentes estamentos de las compañías es parte del foco de esta tesis a partir del diseño de un proceso de gestión de compra y seguimiento de la innovación, junto a su despliegue en las compañías.

Paralelamente, (Spaulding & Caimi, 2019) de Bain&Co refuerzan que la innovación es un imperativo para todas las empresas de hoy y que, dada la naturaleza dinámica y global de los negocios, y con la disrupción de la tecnología, desde modelos operativos hasta cadenas de suministro, la innovación es ahora el nexo y extensión natural de la estrategia de las compañías.

Muchas compañías exitosas saben que la innovación es crítica, pero muchas de ellas aún no tienen definido una manera de abordar la innovación y cómo hacerlo parte de sus procesos y de la promesa de negocios futura. Algunas compañías han optado por ser seguidoras, otras por desarrollar una insipiente área interna para tratar estos temas y otras han desplegado modelos de cultura innovadora, interviniendo la manera de operar actual. En el mismo estudio, se ha mostrado que las empresas que tienen un área de innovación que se ha visto expuesta a desafíos anteriores tiene un desempeño superior en el crecimiento de la capitalización de mercado (Spaulding & Caimi, 2019, pág. 3)<sup>4</sup>. Uno de los hallazgos más sorprendentes del estudio fue el valor de buscar

<sup>4</sup>Los resultados muestran que equipos experimentados han tenido un CAGR (Compound Anual Growth Rate) de 9,5% respecto al 0,5% de empresas nuevas en el periodo 2014-2019.

una variedad de enfoques y aproximaciones para la innovación. Si bien la estrategia corporativa a menudo se beneficia del enfoque, el proceso de innovación requiere de múltiples apuestas y riesgos. Esto puede parecer contradictorio y podría requerir cambios en el comportamiento corporativo y cultura, pero los datos del estudio muestran que las empresas más innovadoras ya han adoptado una aproximación diversa hacia la innovación. Las empresas más experimentadas emplean casi el doble de tácticas diferentes que las empresas menos innovadoras (Spaulding & Caimi, 2019, pág. 3).

La cartera de enfoques y aproximaciones que utilizan los innovadores exitosos puede incluir capital de riesgo corporativo, aceleradores de negocios, incubadoras y asociaciones con el ecosistema más amplio relacionado con la innovación. Algunos, como los hackatones<sup>5</sup> y tiempo dedicado a la experimentación, son programas internos. Otros, como el capital de riesgo corporativo y fondos de innovación, ayudan a la empresa a llegar fuera de sí misma y ampliar su acceso a nuevas ideas. Haciendo apuestas de muchas maneras diferentes, las empresas crean más ángulos en la innovación y mejoran las posibilidades de encontrar una nueva idea verdaderamente importante.

Gobwein *et al.* (2019), de McKinsey & Co, refuerzan la idea de que las compañías buscan el acceso a las nuevas ideas, mencionando la creciente tendencia que ocupan algunas empresas para acelerar su proceso de innovación a partir de poner foco y fuerza a nuevas ideas desde el exterior de la organización, en la búsqueda de un proveedor de innovación. El mismo estudio menciona que un proveedor de innovación puede suministrar ideas que por cultura y costumbre sean difícil de poder obtener desde el interior de la compañía. Además, se muestra desde un proveedor externo se tiene mucha más flexibilidad en la obtención de resultados, ya que, algunos proveedores pueden tener foco en un problema específicos y otros tener foco en un mayor horizonte de tiempo de manera de establecer una relación de más largo plazo entre las organizaciones. Con todo, el estudio muestra aspectos positivos de que las compañías se puedan abrir a un ecosistema de innovación como parte de su proceso orgánico. Sin embargo, ¿a través de que canales las compañías pueden interactúan con dicho ecosistema?

De acuerdo con el estudio de Spaulding & Caimi (2019), entre los enfoques más populares están el capital de riesgo corporativo, que el 57% de los innovadores experimentados en su encuesta informan usar y aceleradores, usados por el 61% de aquellos en el cuartil superior (ver Ilustración 2). Las compañías menos experimentadas son mucho menos propensas a usarlas. Solo el 22% de las empresas en el cuartil inferior de innovación tienen un fondo de capital de riesgo corporativo, y solo el 38% de ellos han utilizado aceleradores.

---

<sup>5</sup> Un 'hackathon' es una experiencia colectiva para lograr una meta en común, ligada a temas de programación y desarrollo de 'software' o 'hardware'. Este término nace de la unión de 'hacker' y 'marathon', y su objetivo no es otro que el desarrollo colectivo de app para un fin común además de aprender a trabajar de forma colaborativa. Definición del BBVA (<https://www.bbva.com/es/7-cosas-debes-saber-hackathon/>)

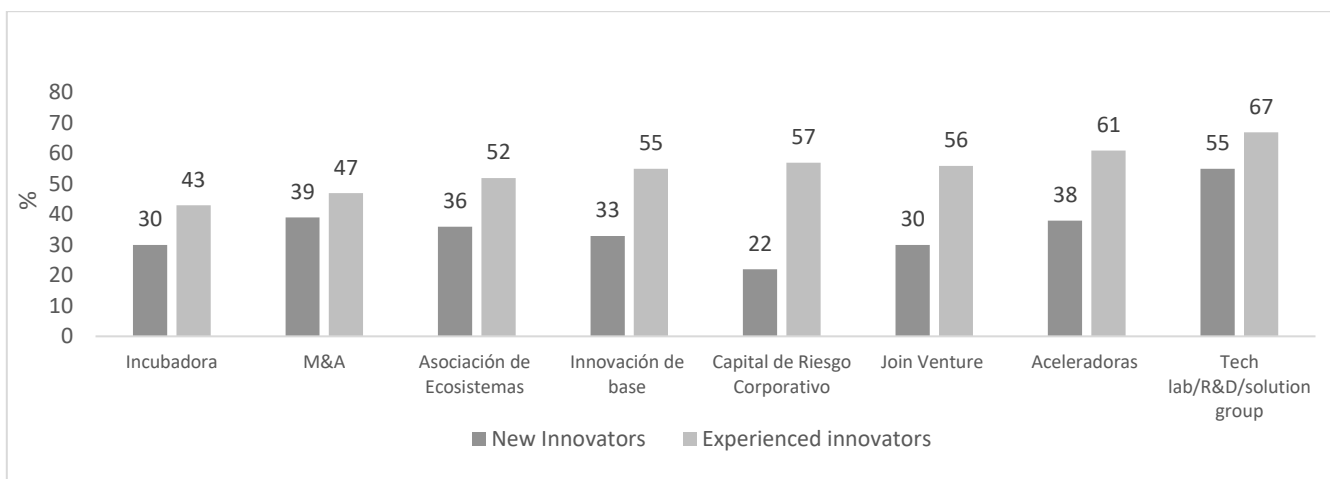


Ilustración 2: Usos enfoques de Innovación. Fuente: Spaulding & Caimi,(2019)

Los enfoques de innovación deben complementarse, fortalecerse y armonizarse entre sí, por lo que es importante que las empresas sean reflexivas sobre cómo construyen y operan sus carteras. No tiene sentido alojar un hackathon o un desafío de ideas si no se conecta a un programa de incubadora o acelerador en etapa temprana, por ejemplo. ¿Por qué incubar una nueva empresa si no hay forma de escalarlo a través de un brazo de capital de riesgo corporativo o a través del ecosistema externo, motivado por las compañías?

Estos análisis muestran la complejidad y los desafíos de tratar con la innovación que adopta múltiples formas en su relación con las compañías, lo cual impone la necesidad de pensar como la actual estrategia corporativa se relaciona con un ambiente externo de innovación y a través de qué mecanismos se materializa la interacción. En las siguientes secciones se abordará los sistemas de innovación abierta y los tipos de canales vaso-comunicantes conocidos entre las compañías y los ambientes de innovación.

## 4.2 Modelos de innovación

La innovación se identifica como el principal impulsor para que las empresas prosperen, crezcan y mantengan una alta rentabilidad (Christensen, 1997). Un modelo recientemente propuesto y popularizado para la gestión de la innovación se basa en la necesidad de que las empresas abran sus procesos de innovación y se combinen interna y externamente tecnologías desarrolladas para crear valor comercial. Esta noción de "Innovación abierta" (IA), fue propuesta por primera vez por Henry Chesbrough (Chebrough, 2003, pág. 36) y rápidamente se ha ganado el interés de investigadores y profesionales, ilustrado por una serie de números especiales de publicaciones, conferencias dedicadas y un cuerpo de literatura en rápido crecimiento.

Chesbrough argumenta que la Investigación y Desarrollo (I + D) interna ya no es un activo estratégico invaluable, que solía deberse a un cambio fundamental en la forma en que las empresas generan nuevas ideas y los trae al mercado (Chebrough, 2003, pág. 36). En el modelo cerrado de innovación, las empresas confiaron en el supuesto de que los procesos de innovación debían ser controlado por la empresa. Los cambios en la sociedad y la industria han llevado a un aumento de

movilidad de los trabajadores y por ende del conocimiento asociado a los procesos de I+D de las compañías. Por otra parte, el desarrollo de nuevas estructuras financieras como capital de riesgo están haciendo que los límites de los procesos de innovación comiencen a romperse, según lo revisado en las secciones precedentes. Chesbrough define la innovación abierta como: "un paradigma que asume que las empresas pueden y deben usar ideas externas, así como ideas internas, y caminos internos y externos al mercado, ya que las empresas buscan avanzar en su tecnología" (Chesbrough, 2006, pág. 1). En un proceso abierto de innovación, los proyectos se pueden lanzar desde fuentes internas o externas y la nueva tecnología puede ingresar en varias etapas.

Las ideas de innovación abierta se originaron en experiencias de código abierto, desarrollo de *software* donde se encontraban nuevos principios para proyectos de desarrollo identificados, e inicialmente muchos de la literatura se basó en la transferencia de tecnología y *spin out / spin in*<sup>6</sup>, pero el alcance que tiene se amplió rápidamente. Hoy, la innovación abierta se está convirtiendo en un paradigma que conecta investigación de diversas partes de las ciencias de la gestión. El término aún se está debatiendo y muchos autores coinciden en que la innovación abierta tiene una aplicación mucho más amplia que propuesta por primera vez por H. Chesbrough. Es así como en West *et al.* (2014) interpretan la IA de manera dual: por una parte, como una serie de prácticas que permiten obtener beneficios derivados del proceso de innovación, y por otra como un modelo cognitivo para generar, interpretar e investigar esas prácticas. Finalmente, son muchos los autores que, dependiendo de la perspectiva –interna o externa–, y del significado al que asocian el concepto de “abierto”, establecen diversos planteamientos, que van desde la posibilidad de aprovechar los recursos externos de innovación (Laursen & Salter, 2006) a los que se centran más en el contexto interno, definiendo la IA como la revelación, por parte de las organizaciones de conocimiento que antes tendían a ocultar (Henkel, 2006).

Sea cual sea el alcance de la IA en la estrategia de las compañías, esta nueva forma de gestionar el proceso de innovación supone un profundo cambio en el modelo de negocio, en los sistemas y mecanismos, en las prácticas y, en general, en la mentalidad de las empresas que deciden adoptarlo. La generación de nuevos modelos de negocios abiertos, las organizaciones deben encontrar cual es el nivel de capacidades internas ideal, entendiendo como tal aquel que le proporcione por un lado la flexibilidad necesaria para una adaptación rápida y ágil a los cambios del entorno y por otro, la capacidad de absorción necesaria para identificar y aprovechar las distintas oportunidades del entorno más adecuadas en cada situación.

Muchas compañías e industrias en general están a atravesando el llamado cambio de paradigma en los modelos de innovación y en como las empresas comercializan su conocimiento y *know how* (Chesbrough, 2006). Al respecto, este autor menciona como punto de partida la innovación cerrada (IC):

“...Las empresas deben generar sus propias ideas y luego desarrollarlas, construirlas, comercializarlas, distribuirlas, darles servicio, financiarlas y apoyarlas por su cuenta. Este paradigma aconseja a las empresas mantenerse tan independiente como les sea posible, porque no se puede estar seguro de la calidad, disponibilidad y capacidad de otras ideas: si desea que algo se

---

<sup>6</sup> Término se refiere al desarrollo de compañías desde (*out*) y hacia (*in*) otra compañía.

haga bien, debe hacerlo usted mismo...la lógica en IC tiene un foco interno hacia la organización, y genera la hoja de ruta de la manera correcta de innovar. Algunas reglas implícitas son: a) la organización debe contratar a los mejores y más brillantes empleados. b) para llevar nuevos productos y servicios al mercado, estos deben ser desarrollados internamente. c) si la organización descubre algo, esto permite llegar primero al mercado y obtener ventajas sobre competidores. d) la empresa debe controlar la propiedad intelectual de las nuevas ideas de manera que la competencia no pueda beneficiarse de ellas... la lógica de la IC se basa en un círculo virtuoso donde los incrementos en I+D generan tecnologías disruptivas que se traducen en nuevos productos y características que luego incrementan ventas y margen con el cual es posible aumentar la inversión en I+D” (p. 29-30).

Por otra parte, el análisis de Chesbrough menciona que los paradigmas de IC han sido descartados en varias industrias (en general refiriéndose a industrias de alta tecnología). Sin embargo, esto no implica que todas las industrias tengan que operar bajo una transición o IA. Algunas compañías como las relacionadas a reactores nucleares y motores de aviación siguen operando exitosamente bajo la modalidad de IC, con desarrollos internos que se suman y potencian el círculo virtuoso mencionado con anterioridad. Sin embargo, Chesbrough pone el acento en varias diferencias entre la IA y IC (Van de Meer, 2007)

*Tabla 2: Diferencias entre innovación Cerrada y Abierta según Chesbrough*

<b>Innovación Cerrada</b>	<b>Innovación Abierta</b>
Ejemplo de industrias: Reactores nucleares, motores de aviación	Ejemplo de industrias: Computadores personales, cine
Ideas casi completamente internas	Algunas o varias ideas externas
Baja movilidad laboral	Alta movilidad laboral
Baja intensidad en capital de riesgo	Alta intensidad en capital de riesgo
Pocas y débiles <i>Start-ups</i>	Numerosas <i>Start-ups</i>
Universidades poco importantes	Universidades importantes

Y en relación con los principios rectores de cada modelo de innovación Chesbrough menciona:

*Tabla 3: Principios de Innovación Cerrada y Abierta (Van de Meer, 2007)*

<b>Principios de Innovación Cerrada</b>	<b>Principios de Innovación Abierta</b>
Gente brillante e inteligente debe trabajar para la compañía	No toda la gente inteligente trabaja para la compañía
Para generar ventas y margen desde I+D, debe ser descubierto, desarrollado y gestionado por la misma compañía	I+D externo puede crear valor significativo. I+D interno, es necesario para capturar una porción de ese valor
Si se descubre algo, la compañía llegará primero al mercado	La compañía no necesita generar una investigación para poder generar ganancias de ella

<b>Principios de Innovación Cerrada</b>	<b>Principios de Innovación Abierta</b>
La compañía que obtiene innovación, llegará al mercado primero y ganará	Construir un mejor modelo de negocios es mejor que llegar primero al mercado
Si se originan la mayoría y mejores ideas en la industria, la compañía ganará	Si se hace el mejor uso de las ideas externas e internas la compañía ganará
Si la compañía controla la propiedad intelectual (PI), los competidores no podrán usar las ideas para generar ganancias	Las compañías pueden comprar PI y usarla para fortalecer los propios modelos de negocio

Muchas industrias hoy están transitando entre ambos paradigmas, a saber, la industria automotriz, biotecnología, farmacéuticas, salud, computación, software, comunicaciones, banca y seguros, *retail* e incluso la industria del armamento militar.

Desde el paradigma tradicional, basado en la realización de la actividad de innovación casi por completo de forma interna, las empresas comienzan a abrir sus límites, colaborando con agentes externos y participando proactivamente en el intercambio de información y conocimiento.

### 4.3 Evolución de la innovación abierta

Este concepto se ha presentado como un continuo en el tiempo, destacándose que estos cambios han sido producto de esfuerzos paralelos, llegando a coexistir en la actualidad varios de ellos, incluso combinaciones de éstos. A partir de la creación del concepto de clúster en la década de los noventa, unido a el énfasis de la globalización, ha permitido que las organizaciones enfoquen su gestión de la innovación hacia una lógica de colaboración y generación de acuerdos en conjunto, por lo que el surgimiento de nuevas formas de generación de innovación presenta una mayor velocidad en su evolución y surgimiento en los últimos tiempos.

De acuerdo con una idea de Correa (2007) leída en la publicación de Jamett *et al.* (2017): “...los modelos abiertos de innovación se clasifican en dos grandes grupos, aquellos “estratégicos”, en donde la cooperación se traduce en acuerdos o alianzas definidas casi siempre en un contrato o similar y aquellos “organizacionales”, aquellos que son más estructurantes y se diseñan pensando en un protagonismo de la organización que promueva la apertura. En una primera etapa los modelos que se observaron en la práctica se caracterizaban por dar énfasis a la generación de redes y grupos conectados que potenciaban una búsqueda en común en torno a la innovación, como consecuencia del desarrollo y trabajo de este tipo de modelos se llega a un tipo de esquema de cooperación más definida y organizada dando paso a modelos con una estructura que otorgan un marco concreto a las actividades de innovación emprendidas en conjunto, pasando a formar parte de la organización de cada una de las entidades participantes, o pudiendo formalizar una organización independiente.” (p.76)

La evolución de los conceptos de IA y sus características fundamentales son analizadas en la Ilustración 3:

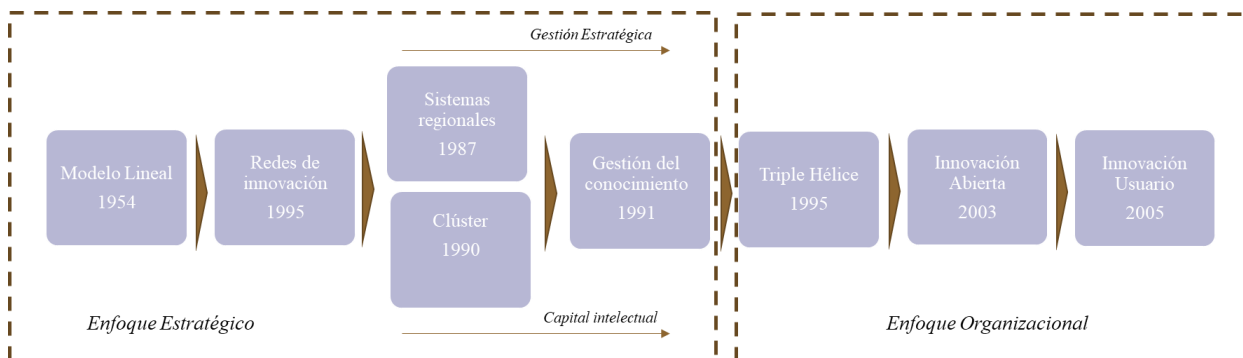


Ilustración 3: Evolución concepto de IA en el tiempo. Elaboración propia con información de Jamett, et al. (2017)

A medida que el grado de apertura se hace mayor es posible observar que la principal problemática de estos modelos consiste en la capacidad de dirigir y controlar sus actividades, aumentando las posibilidades de frustración en la búsqueda de la cooperación para la innovación. Las operaciones se complejizan y se hace necesario generar una capacidad de articulación de los modelos que permita un adecuado desarrollo. A raíz de la generación de nuevos modelos de negocios abiertos, las organizaciones deben encontrar cuál es el nivel de capacidades internas “ideal” entendiendo como tal aquel que les proporcione, por un lado, la flexibilidad necesaria para una adaptación rápida y ágil a los cambios del entorno y por otro, la capacidad de absorción necesaria para identificar y aprovechar las distintas oportunidades del entorno más adecuadas en cada situación.

La Ilustración 4, muestra la evolución de las características de los modelos de innovación abierta:

	Modelo Lineal	Redes de Innovación	Sistemas Regionales	Triple Hélice	Gestión del conocimiento	Innovación Abierta	Innovación Usuario
Estrategia de vinculación	La innovación, producción y comercialización de manera interna en la organización	Se sustenta en una estructura horizontal de compartición, colaboración y co-responsabilidad en relación a un plan de acción	Dentro de un determinado ámbito geográfico con infraestructura propia	Triple hélice: Universidad-industria-gobierno. Universidad es fuente de conocimiento	La creación de conocimiento va más allá de las fronteras personales. Se genera un entendimiento mutuo y empatía entre las partes (externas e internas)	Modelos de negocio definen estructura. Los modelos de negocio son la fuente de creación y captura de valor.	Se usan mecanismos de transferencia y transacción, convirtiendo a los usuarios en contribuidores del proceso de innovación.
Componentes	Dentro de la organización. No existen componentes externos	Requiere organizaciones con niveles similares de desarrollo. Liderazgo debe ser reconocido por todos los participantes	Agentes públicos y privados: empresas, centros de investigación, organismos públicos etc ubicados en un territorio definido.	Agentes: universidad, industria, gobierno. Se generan organizaciones híbridas.	Proceso de socialización, exteriorización, combinación e interiorización, convierte el pensamiento tácito en explícito, generando conocimiento.	Fuentes externas e internas de conocimiento.	Empresas, consumidores y usuarios (lead users).
Evolución de IA	Modelo Lineal: La innovación se produce mediante el desarrollo de I+D interno a la organización	Organizaciones con independencia que innovan en una gama definida de productos o servicios.	Sist. Interactivo de empresas privadas, públicas, universidades y agencias estatales para producir ciencia y tecnología dentro de fronteras específicas	Centra sus relaciones e interacciones mutuas entre universidades y entornos científicos, las empresas, industrias y gobierno.	Modelo de Nonaka: conocimiento tácito e implícito que tiene naturaleza dinámica y continua.	Uso de entradas y salidas intencionales de conocimiento para acelerar innovación interna.	Lead users participan en los procesos e innovación y co-creación de productos y servicios
Ventajas	Desarrollo lineal, se propone la consecución de un objetivo definido	Carácter horizontal, flexible y transitorio.	Enfoque holístico e interdisciplinario. Sistema Interactivo	Se generan acuerdos entre todas las partes. Se generan organizaciones híbridas con carácter horizontal	Creación del conocimiento como algo dinámico con múltiples etapas y niveles. Conocimiento es un activo orgánico	Estructura de red con mercados intermedios que se pueden acceder por diferentes canales	Se reducen riesgos de fracaso de un producto. Mayor comprensión de los requerimientos de los usuarios.
Desventajas	Se pueden generar falsos positivos perdiéndose valiosos recursos aplicados, sobre todo en I+D	Dificultad de mantener lazos activos entre organizaciones. Se deben definir roles de cada uno de los actores con beneficios y costos.	Debe estar apoyado por políticas de gobierno y entidades pertenecientes a él.	Son inestables y pueden presentar consecuencias inesperadas.	Sist. De gestión presenta límites abiertos, complejizando sus operaciones. Debe existir un contexto, rutinas, sistemas y tecnologías que estimulen conocimiento	No se especifica el balance entre conocimiento externo e interno a usar. No existen métricas claras	Deben existir la tolerancia al fracaso. Se debe motivar al usuario a participar. Se debe definir un mecanismo de gobernanza

Ilustración 4: Características de los conceptos de IA en el tiempo Fuente: Jamett et al. (2017)

Es de gran importancia estratégica para las compañías el enfoque y tratamiento de las cadenas de suministro en la IA. Cuando analizamos una cadena de suministro, se observa que la innovación puede estar presente en la mayoría de las actividades de una empresa. Sistemas como el código de barras, *radio frequency* identificación (RFID), almacenamiento robotizado y sistemas ágiles de distribución como el *crossdocking*<sup>7</sup>, son ejemplos tradicionales de esto. El abastecimiento estratégico es una de las actividades primordiales dentro de la cadena de suministro y este sucede entre el conjunto de proveedores (abastecedores) de toda clase de requerimientos y el sistema de producción.

Roehrich (2008), define el abastecimiento estratégico como el conjunto de procesos de negocio necesarios para adquirir bienes y servicios. Sin embargo, se ha estudiado escasamente como la innovación se motiva a través del abastecimiento estratégico. Estudios como el de (Lutz, 2007), sugieren que actividades como las compras y adquisiciones, debieran ser el principal factor que impulse la innovación entre los distintos miembros de una cadena de valor, principalmente en aspectos de ecología y medio ambiente. Si bien uno de los objetivos principales de las compras es a menudo mejorar la posición de costos de una empresa, los proveedores y socios externos están cada vez más invitados a contribuir a la innovación y la creación de valor. Bajo un paradigma de innovación abierta, están en primera línea, en donde la colaboración de proveedores y el abastecimiento estratégico estimulan tal innovación (Luzzini *et al.*, 2015, p.1). La colaboración de proveedores puede tener un efecto en el desempeño de innovación de las empresas, así como en las características habilitadoras de su función de compra (Adobor & McMullen, 2014). Las empresas desarrollan su capacidad de innovar con los miembros de la cadena de suministro existentes o potenciales, y el papel de las compras se está adaptando gradualmente a este nuevo contexto.

En este contexto y siguiendo a Luzzini *et al.* (2015), la participación del proveedor y, más tarde, de la función de compras en los procesos de innovación ha sido reconocida como una potencial fuente de ventaja competitiva. Entre las fuentes externas de innovación, los proveedores tienen un papel crucial en mejorar el desempeño de innovación de las empresas: conocen su negocio, el de los clientes y los mecanismos para la transferencia de conocimiento desde el proveedor al cliente. La contribución de los proveedores asume diversas formas, tales como el suministro de componentes innovadores, las tecnologías de producto-proceso, o proyectos de desarrollo conjunto. Sin embargo, involucrar a los proveedores en la innovación colaborativa no es tan fácil de lograr, ya que existen barreras que superar, especialmente ligadas a la confianza y las habilidades de mantener una ventaja competitiva. A saber, la disponibilidad de proveedores altamente calificados no es suficiente por sí solo; tanto el comprador como el proveedor deben estar dispuestos a participar en proyectos de desarrollo compartidos y poseer la experiencia y capacidades necesaria para hacerlo; además existe un interés debido al número creciente de empresas, la concentración de los mercados de suministro y el aumento de la tasa de externalización y deslocalización, está cambiando el poder de negociación de compradores a proveedores, los cuales se vuelven altamente selectivos y resistente a adaptarse a las solicitudes de los clientes. Para tener acceso a los mejores recursos, como la capacidad intelectual, el cliente debe aumentar su

---

<sup>7</sup> El *crossdocking* es un procedimiento logístico en el que los productos de un proveedor o planta de fabricación se distribuyen directamente a un cliente o cadena minorista con un tiempo de manipulación o almacenamiento marginal o nulo.

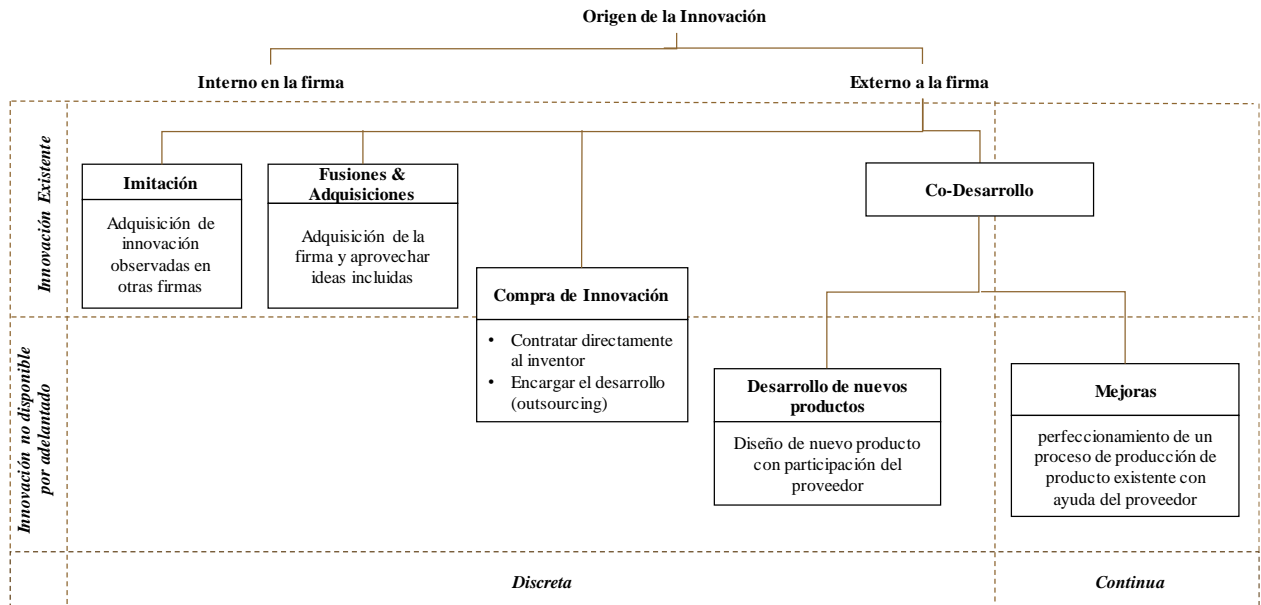


nivel de atractivo, por lo tanto, la alta dirección de las empresas debe dedicar más recursos para involucrar a proveedores más allá del enfoque comercial tradicional dominado y para mejorar su conocimiento de la oferta mercados, así como capacidades de búsqueda de proveedores apropiados, es decir, proveedores con las habilidades.

La función de compras suele ser una interfaz principal entre la empresa y sus proveedores, y en un espacio de IA pueden influir en gran medida en el esfuerzo de innovación de la empresa. Además, el conocimiento de compra es un facilitador importante de colaboración de proveedores y abastecimiento. En este punto, abordar el costo como único criterio ya no es ni suficiente ni eficiente. La elección realizada en este punto influye en los problemas de innovación de la empresa compradora. Por otro lado, la capacidad de absorber el conocimiento externo se ha convertido en un importante impulsor de la innovación. Para las grandes empresas intensivas en I + D, el concepto de innovación abierta en relación con la capacidad de absorción se conoce relativamente bien (Spithven *et al.*, 2011), aunque con espacios de mejora en términos de procesos internos, cultura y habilidades de adaptación en el espacio de IA de la dirección de las compañías.

Cuando se trata de la innovación, el comprador debe comprender qué proveedores realmente tienen un alto potencial para contribuir a la innovación de la empresa y cuáles no. Una etapa de investigación consecuente investiga qué papel juega la función de compras en la innovación, ya que se ha convertido en la interfaz común con la base de suministro. Las empresas reconocen cada vez más un papel estratégico en el departamento de compras, que gestiona los gastos de la empresa junto con los departamentos internos de clientes. Por lo tanto, hoy en día, los objetivos de la función de compras van más allá del ahorro y la reducción de costos. Si bien las categorías de compras estándar y fáciles de encontrar requieren minimización de costos, las categorías críticas enfatizan otras prioridades competitivas, como la calidad, la flexibilidad y la innovación (Luzzini *et al.*, 2015). En su tarea de fomentar la innovación, la empresa puede, a nivel operativo, adquirir innovaciones a través de diferentes técnicas: fusiones/adquisiciones; comparativas de empresas que innovan (imitación); la compra directa de innovación (integración de tecnología innovadora); o desarrollo en colaboración con proveedores (creación o mejora de un producto/servicio) (Schiele, 2006). Los criterios esenciales son necesarios para la identificación de proveedores innovadores. Una relación a largo plazo con un proveedor que se base en un compromiso mutuo permitirá al comprador aprovechar la capacidad innovadora de su proveedor. Otro criterio es la existencia de un plan que incluya hitos apropiados con el proveedor basados en mejorar la calidad del producto o servicio aguas arriba y aguas abajo. Estos criterios permitirán aprovechar esta capacidad innovadora a largo plazo Schiele (2006).

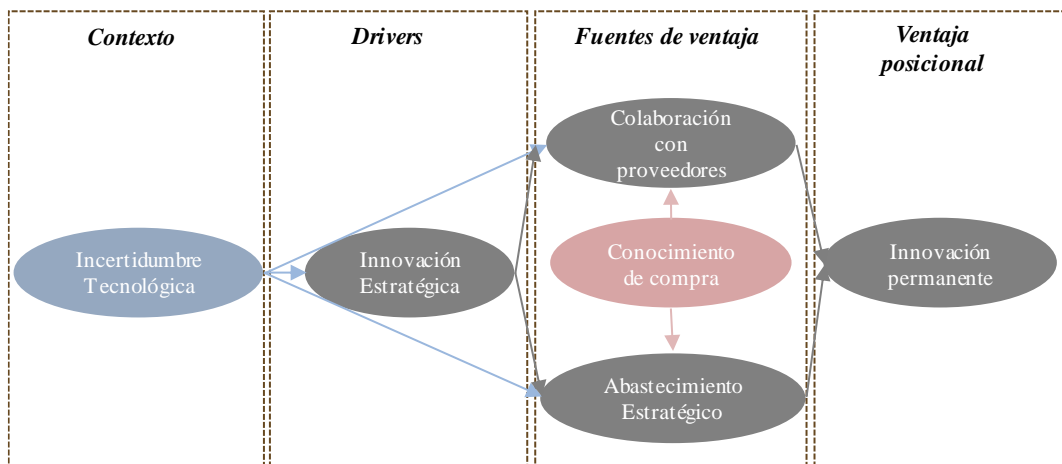
Siguiendo a Shiele (2006), menciona que la cuestión clave es cada forma de generación o apropiación de la innovación requiere una respuesta organizacional diferente y procesos diferentes. En la Ilustración 5: Origen de la innovación. Fuente se muestra una forma de distinguir entre procesos de innovación.



*Ilustración 5: Origen de la innovación. Fuente (Schiele, 2006)*

La distinción desde la función de compras según sea el tipo de innovación y el origen de esta, generará una cadena de procesos diferenciados que permitan poder derivar en el mejor ajuste y relación entre el proveedor y el cliente de la innovación. Desde co-desarrollo, pasando por la compra de alguna innovación a un tercero o simplemente imitar o adquirir una tecnología probada en otra compañía supone alcances y acentos diferenciadores en lo que la función de compras y más ampliamente la función de abastecimiento considera. Aspectos como el licenciamiento, el compartir riesgo de negocio, fondos e incluso propiedad intelectual son alcances que determinan un tratamiento específico para cada tipo de innovación.

En Luzzini *et al.* (2015), se exploran las variables que determinan el éxito entre la estrategia de innovación y su relación con el abastecimiento estratégico y los proveedores de innovación. En la Ilustración 6, se muestra el análisis a partir de un modelo teórico:



*Ilustración 6: Estrategia de Innovación y su relación con abastecimiento estratégico. Fuente: (Luzzini et al., 2015)*

Luzzini *et al.* (2015) dirigen su mirada a elementos claves que explican esta relación: Los impactos de la estrategia de innovación en la colaboración de los proveedores y en el abastecimiento estratégico, el conocimiento de compra y su relación con la colaboración de los proveedores y el abastecimiento estratégico y el desempeño de la innovación como resultado de los dos puntos anteriores. Los dos primeros factores los posiciona como una ventaja competitiva y el último factor como una ventaja posicional respecto a los competidores.

Cuando la innovación se considera una prioridad competitiva, el diseño de un ajuste estratégico es un elemento clave. En cuanto a las prácticas que siguen una estrategia de innovación, uno de los elementos claves es el proceso de seleccionar a los proveedores y determinar su grado de criticidad con la idea de anticipar y abordar los aspectos técnicos y riesgos asociados con elecciones particulares sobre proveedores. Los autores Luzzini *et al.* (2015) proponen distinguir entre un proyecto operativo, relacionado con el proyecto, en un entorno a corto plazo y un entorno estratégico orientado a largo plazo. La configuración anterior representa el motor para delinear y administrar efectivamente proyectos conjuntos de desarrollo comprador-proveedor, como coordinar actividades de desarrollo con proveedores, retroalimentar el rendimiento del proveedor o diseñar una interfaz de comunicación con proveedores. Esta configuración refleja la planificación, ejecución y etapas de evaluación en el desarrollo de políticas con el proveedor. Las actividades incluidas son, por ejemplo, monitorear los mercados de suministro, preseleccionar proveedores y evaluar periódicamente las pautas y el rendimiento base de la oferta. Ambos conjuntos de procesos, implementados como actividades permanentes, pueden contribuir a mejorar los resultados de colaboración. Por lo tanto, podríamos vincular la orientación de la empresa a la innovación con dos principales procesos que caracterizan la actividad de compra (es decir, abastecimiento estratégico y colaboración de proveedores). El abastecimiento estratégico incluye procesos asociados con el entorno estratégico, mientras que la colaboración del proveedor refleja el entorno operativo.

Respecto al conocimiento de compra, se ha constatado que a medida que los proveedores aumentan su importancia para clientes debido a la creciente incidencia de compras y su complejidad, las capacidades de compra se vuelven, especialmente en el contexto del desarrollo de nuevos productos y de colaboraciones innovativas de más complejidad como las tecnológicas. Como refuerzo a la creciente interacción, algunos autores como (Hillebrand & Biemans, 2004), concluyen que el proveedor participe en las primeras etapas de desarrollo de productos aumenta cuando los profesionales de compras tienen un buen reconocimiento por la alta dirección y son parte del equipo de desarrollo, junto con participar en la planificación estratégica procesos (Schiele, 2006). En resumen, se espera que cuanto más competentes, especializados y hábiles sean los compradores, más contribuirán al proceso de compra de conocimiento, ayudando a las empresas a involucrar exitosamente a los proveedores (Schiele, 2006). Aunque los proyectos de innovación tienen resultados únicos, las actividades representan un proceso iterativo y las empresas pueden desarrollar capacidades a este respecto. En particular, una conexión entre la participación del proveedor y la adquisición de habilidades y conocimientos de recursos humanos debería ser una ruta a seguir.

En relación con el impacto al abastecimiento estratégico, el desarrollo del proveedor implica un sacrificio a corto plazo por parte de la compañía y el proveedor; ambas firmas deben asignar

recursos y personal al esfuerzo conjunto. El desarrollo de proveedores se define como el conjunto de actividades emprendido por las empresas compradoras en sus esfuerzos por medir y mejorar los productos o servicios que reciben de sus proveedores y están asociados con mejora del rendimiento del proveedor.

Por otra parte, se sabe que el proceso de desarrollo de productos puede beneficiarse de la integración del proveedor, dado que esa es la medida en que una empresa está interconectada estratégicamente y alineada con sus socios de la cadena de suministro. Varios estudios asocian a la integración del proveedor con mayor rendimiento. En general, algunos estudios sostienen que los beneficios de la integración son mayores que sus costos asociados, lo que lleva a un mayor rendimiento operativo (Primo & Amundson, 2002). En general, se supone que la colaboración del proveedor mejora la capacidad de la empresa, y el rendimiento de innovación. De hecho, la literatura menciona varias potenciales ventajas relacionadas con la colaboración del proveedor, que incluyen: eficiencia mejorada y efectividad de la futura colaboración del proyecto, alineación de estrategias tecnológicas con proveedores, mejor y más rápido acceso a recursos tecnológicos y conocimiento, reducción del tiempo de entrega, reducción en los costos de desarrollo y tiempo, mejor desempeño y diseño del producto y mejor calidad del producto. Además, la colaboración del proveedor permite la diferenciación del producto, obteniendo información y experiencia sobre nuevas ideas y tecnología que puede ayudar a desarrollar un producto. En otras palabras, un mayor esfuerzo en la colaboración del proveedor influye positivamente en la innovación.

En general, es muy relevante en la explicación de una exitosa estrategia de innovación, el campo de interacción que se abre en el ambiente de IA por medio de la función de compra en un modelo de abastecimiento. Aspectos como la colaboración y el alineamiento entre modelos y funciones resultan claves para asegurar un resultado de la innovación como un proceso exitoso. En particular, y dado que el rol del comprador se moviliza en el espacio acotado entre las necesidades de la empresa y las ofertas de los proveedores, parece necesario preguntar si en una estrategia de adquisición, el enfoque del comprador está impulsado por problemas de innovación en lugar de una estrategia establecida que se centre solo en el costo. Estas ideas plantean dos preguntas relacionadas con la función de compras cuando una empresa se preocupa por la innovación a nivel institucional. Primero, ¿cómo es una estrategia de adquisición, que predominantemente tiene acceso a proveedores innovadores, vista como un impulsor del rendimiento? En segundo lugar, ¿cuáles son los principales antecedentes de su implementación? Estas interrogantes suponen una claridad en relación a los canales de comunicación entre cada una de las áreas y funciones con el ambiente de IA y proveedores. En las siguientes secciones se revisarán algunos canales operación y contacto empresa-proveedores según el tipo de innovación, recursos, y madurez de las tecnologías. Estas serán, entre otras, las interrogantes que la presente tesis realizará al actual sistema de compra de innovación de AMSA, de manera de poder alinear incentivos entre proveedores y clientes, junto con motivar elementos de que permitan absorber la innovación y cambiar la manera de hacer las cosas cuando los elementos innovadores dejen entrever un mejor perfil para la estrategia.

## 4.4 Innovación Abierta en Minería. Desafíos.

### 4.4.1 Contexto y evolución

Chile es uno de los productores más importante de cobre de mina del mundo y además concentra casi el 30% de las reservas de este importante metal en el mundo. Este hecho sitúa a Chile como protagonista de la industria minera mundial, en particular en la industria del cobre. Sin embargo, no existe un desarrollo relevante de tecnologías que permitan exportar productos y servicios dirigidos a la transmisión de nuevas soluciones que logren ampliar la oferta de la industria nacional y/o generar un mayor margen bruto (Silva, 2018, pág. 4).

En general, las grandes compañías mineras en Chile tienden a privilegiar el trabajo con grandes empresas proveedoras extranjeras, debido a su gran capacidad de recursos y *know how* para implementar y desarrollar la innovación. Estas empresas cuentan con un gran respaldo económico, lo cual ha determinado que los clientes mineros prefieran la compra de tecnologías ya probadas en vez de invertir en desarrollo de nuevos conocimientos con empresas locales, pues esto implicaría una inversión alta en tiempo y recursos. Lo anterior, ha determinado que la industria nacional haya focalizado sus esfuerzos en entregar bienes y servicios estandarizados, lo que se traduce en desincentivar la generación de nuevos conocimientos vía innovación. Por otra parte, existe la percepción de que la minería es una industria conservadora y con una incipiente cultura de innovación, lo cual implica que la industria es más resistente a probar nuevas soluciones a sus problemas. En el mismo estudio de (Silva, 2018), se mencionan algunas barreras que obstaculizan el desarrollo colaborativo en minería, entre ellas las de origen externo como la falta de colaboración entre compañías, asimetrías entre empresas nacionales e internacionales y desconfianzas para formar alianzas, y entre las internas, la resistencia al cambio, personal con poca experiencia en innovación y los altos costos de escalamiento, entre otros. En este contexto, los desafíos de la IA son importantes, como también el espacio de generación de valor en la industria a través de un modelo de IA.

En Meller & Parodi (2017), se plantea de forma implícita la factibilidad de usar la industria minera como base para la generación de innovación tecnológica. Para esto revisan la evolución de uno de los planes pioneros que intentó promover la innovación en la industria minera: El Programa de Proveedores de Clase Mundial. Este plan se pensó en un inicio de una óptica de varias aristas atractivas donde existía un “cuádruple situación ganadora” donde ganaban las compañías mineras, las empresas proveedoras, el sector minero y el gobierno. Se pensó que en Chile, dado el 30% de la producción mundial de cobre, había un gran mercado para el desarrollo de empresas proveedoras de insumos (sobre 6.000 compañías) y un campo creciente para actividades intensivas en conocimiento. Por otra parte, y siguiendo la experiencia de éxito de las compañías australiana de equipo, tecnologías y servicios para la minería (METS), las cuales habían crecido a tasas sobre 15% anual durante casi una década, la experiencia del PPCM sería relevante para Chile, en su lógica de ser un mecanismo de implementación del clúster minero, que apoyaría el desarrollo regional, la creación de empleo y un halo de innovación ligado a las empresas proveedoras y su contribución a la diversificación exportadora de conocimientos ligados a la industria. Sin embargo, las expectativas del PPCM fueron muy superiores a los resultados obtenidos. Meller & Parodi (2017), discuten que entre los principales factores inhibidores se cuentan:

- 1) **Capital humano y capacidad<sup>8</sup>Tecnológica**; siguiendo la experiencia de las METS australianas, la disponibilidad de capital humano calificado es condición necesaria para el desarrollo de sectores intensivos en tecnología. Por otro lado, aunque existen empresas proveedoras con la capacidad de innovar y presentar soluciones rentables al mercado, existen brechas importantes observadas en la capacidad de gestión de las empresas mineras (Fundación Chile, 2019).
- 2) **Financiamiento**; en general se constató problemas de acceso a financiamiento debido a asimetrías de información, intangibilidad de activos y contratos incompletos, tal como lo planeta (Howel, 2015). En general se constató que las fuentes de financiamiento están disponibles como función de la etapa de desarrollo en que se encuentran, siendo más escasas o costosa mientras más tempranas sean. Además, las asimetrías de información y el grado de informalidad de muchas compañías pequeñas hicieron difícil poder darle trazabilidad financiera al desempeño de estas.
- 3) **Algunas brechas particulares**; un factor preponderante es la incapacidad de los proveedores de dar un bien o servicio integral, lo cual junto al problema de la escalabilidad de los procesos y la dinámica de compras entre compañías mineras y proveedores descritos como asimétricos (Meller & Parodi, 2017, pág. 44), desincentivó la búsqueda activa de innovaciones por parte de los proveedores que terminaron acostumbrándose solo a transar bienes y servicios bajo esquemas tradicionales. Todo en su conjunto, configuraron una alta barrera a la innovación.

El PPCM ha evolucionado desde su implementación hacia un nuevo paradigma de IA. Entre las características diferenciadoras, está migrando a una relación empresa minera – proveedor basado en un ecosistema de innovación tecnológica de la minería, en vez del implícito principio de innovación cerrada, basado en una relación desigual y bilateral entre empresa minera – proveedor. Por otro lado, la IA expone sus problemas a todo tipo de empresas (no necesariamente ligadas a la minería) con capacidades de poder resolver los desafíos, respecto al modelo donde todo se trabajaba con empresas ya ligadas al mundo de los proveedores mineros. Se pasó de un modelo donde la empresa minera planteaba desafíos a un modelo *demand pull y supply push* donde tanto proveedores como empresas pueden generar soluciones en cualquier etapa del proceso productivo.

Otro aspecto relevante que impone un desafío a la extensión y absorción de los procesos de IA en la industria minería es la baja inversión en actividades de I+D en las compañías mineras y proveedores en Chile. De (Meller & Parodi, 2017, pág. 63), se menciona que la minería solo destina el 1% de sus ventas totales como gasto de I+D, que respecto a la industria del petróleo es menos de la mitad medido en forma porcentual -relativa, ya que, la industria del petróleo gasta alrededor del 2.5% (en términos brutos el gasto es muy superior a la minería). Si este mismo análisis se concentra en la gran minería, en promedio se destina un 0.61% de las ventas en gastos de I+D (periodo 2014/2015) (Meller & Parodi, 2017). Sin embargo, no solo la inversión es necesaria, ya que, tal como revisamos en la experiencia del PPCM es necesario reducir las brechas de capacidad

---

<sup>8</sup> La palabra “capacidad” no existe en español. Es entendida como una síntesis entre capacidad + habilidad. Capacidad no solo es la síntesis de los dos conceptos precedentes, sino adicionalmente es aptitud, calificación, experiencia, potencial, know how, facultad y competencia. Ver (Meller & Parodi, 2017) para una revisión aplicada de este concepto.

mencionadas, a través de la creación de aceleradoras e incubadoras que apoyen la formación de ideas y proyectos de innovación tecnológica, junto con la formación en un *management* que promueva iniciativas de innovación como parte del ejercicio directivo. Citando a (Meller & Parodi, 2017, pág. 65), las grandes compañías mineras tienen la oportunidad única de transformarse en el motor de la innovación en Chile y así demostrar que el “*cobre es sinónimo de innovación*”.

#### 4.4.2 Modelos e implementación.

El paradigma de IA implica el uso de redes externas para crear y compartir conocimiento. Estas redes son los habilitadores claves para acceder a nuevas oportunidades, mayor variedad de conocimiento y estimular la creatividad e innovación. Junto a lo anterior, un cambio de mentalidad y adopción de una cultura propicia para la IA, la creación de redes resulta reveladora y clave para conectar con ecosistemas tales como empresas, startups, universidades, centro especializados de investigación entre otros, los cuales están directamente asociadas a los tipos de modelos y estrategias a implementar.

Del estudio de Expande *et al.* (2019) resulta determinante y diferenciador entre cada uno de los modelos de innovación el nivel de participación o compromiso que una empresa está dispuesto a tener según sean sus necesidades. Sobre esta base se agruparon distintos modelos donde cada uno requiere un grado de compromiso distinto, no solo en términos de capital financiero sino también en función de las habilidades, redes y experiencia compartida. Lo importante es que la hoja de ruta estratégica que siga una compañía esté en línea con el nivel de compromiso y resultados deseados. Los modelos van desde los menos exigentes en compromiso hasta los más vinculantes como la creación de redes, ver Ilustración 7.

--PARTICIPACIÓN FINANCIERA--	alta	<p><b>VENTURE CAPITAL</b></p> <p>Asignación de capital en fondos de sector de interés</p>	<p><b>JOIN VENTURE</b></p> <p>Inversión financiera de un proyecto compartido</p>	<p><b>CORPORATE VENTURE CAPITAL</b></p> <p>Asignación de Capital de una compañía en fondos de interés</p>
	media	<p><b>CLUB DEAL</b></p> <p>Coinversión en asunto puntual</p>	<p><b>IDEA CONTEST</b></p> <p>Eventos dedicados a la inversión</p>	<p><b>CORPORATE ACCELERATOR</b></p> <p>Apoyo especializado para llevar startups al mercado</p>
	baja	<p><b>NETWORKING</b></p> <p>Participación en eventos dedicados a innovación y startup</p>	<p><b>MENTORSHIP</b></p> <p>Apoyo pro-bono a startups o proyectos específicos</p>	<p><b>TECH SCOUTING</b></p> <p>Identificación de nueva tecnología coherente con objetivos</p>
		baja	media	alta
		--PARTICIPACIÓN OPERACIONAL--		

Ilustración 7: Modelos de Innovación Abierta. Fuente: Expande *et al.* (2019)

Generando el análisis por medio del nivel de involucramiento financiero, existe un primer grupo de bajo vínculo con diferentes niveles de involucramiento de las compañías. El primer modelo es el **networking** o creación de redes de contacto en relación con un tópico especializado que permite potenciar la acción de actores presentes en un ecosistema. Este modelo es la base de los procesos de IA debido a que todos incrementan su nivel de redes a partir de la dinámica propia de innovar con este paradigma. Luego vienen las mentorías o **mentorship**, que es una herramienta usada por las grandes empresas para servir de soporte a las *startups* por un periodo determinado de tiempo, donde se ofrecen consejos y experiencia a cambio del acceso de las nuevas iniciativas. El último modelo en esta línea es el **Tech Scouting**, donde existe una exploración sistémica de nuevas tecnologías en donde existe un alto grado de compromiso técnico por parte de la empresa, en el cual las personas no solo deben ser expertas en la tecnología sino también en el negocio de la empresa para entender cómo se adoptarán las tecnologías en la organización.

Siguiendo con un alto grado de compromiso de la compañía, pero con un mayor involucramiento financiero se encuentran los **aceleradores corporativos**, que ayudan a las *startups* a acelerar su crecimiento tanto comercial como operacional, a través de mentorías financiamiento o acceso a inversionistas, a cambio de integrar nuevas tecnologías a la empresa o retorno desde la venta de la tecnología. Si solo se requiere la solución de un problema específico, el modelo de **Idea Contest** es el más usado y consiste en hacer un concurso que busque soluciones e ideas del entorno para resolver desafíos a cambio de una recompensa, lo cual involucra un compromiso de la empresa para los premios y la adecuada definición de los desafíos iniciales. Si, por el contrario, el objetivo de la compañía es solo llegar a tener contactos con *startups* emergentes, el modelo usado es **Club Deal** que consiste en una compra grupal donde cada compañía adquiere un porcentaje de participación de una o varias *startups* repartiendo el riesgo de los inversionistas. Las empresas proveerán recursos económicos a cambio de retornos financieros y *know how* tecnológicos.

Como un mayor involucramiento financiero, pero con el mismo foco que el Club Deal, se encuentra los **Venture Capital (VC)** que administran recursos para ser invertidos en *startups*, promocionando la IA para preparar *startups* que en el futuro podrían colaborar con tecnología y conocimiento al ecosistema de innovación. Luego, con un mayor vínculo operacional se encuentran los **Joint Venture** que es una sociedad que se forma entre dos o más empresas que se involucran tanto financiera como operacionalmente con un objetivo común. En este modelo las compañías están en posición de poder aportar recursos de forma equitativa. Este modelo se usa para desarrollar tecnologías que beneficien estratégicamente a los socios. Por último, y en el extremo de mayor vínculo y compromiso financiero y operacional se encuentra el **Corporate Venture Capital** donde grandes compañías crean un fondo para invertir en *startups* que a diferencia del VC contribuye al crecimiento de la misma con experiencia, conocimientos y contactos. Los objetivos no son únicamente financieros, sino también estratégicos para poder acceder a tecnologías que puedan ser susceptibles de ser incorporadas a la organización.

Tanto en el ambiente desafiante que impone la IA a la dinámica de las empresas y a la creciente necesidad estratégica de innovar como un factor crítico de crecimiento y sobrevivencia en un ambiente competitivo cada vez más exigente, los modelos de interacción propios de un ecosistema de innovación imponen una complejidad técnica que sitúan a la asociatividad como uno de las brechas a relevar dado que abordan desde los aspectos organizacionales y de capital



humanos, pasando por la reconfiguración estratégica de las compañías hasta los modelos de interacción de IA entre empresa, proveedores, universidades, centros de investigación, inversionistas y *startups* entre otros, imponen un gran desafío a la primera línea de las compañías a partir del abastecimiento y en particular a la función de compra de innovación. La presente tesis tiene entre sus objetivos desarrollar un protocolo capaz de poder modelar y agilizar el proceso de compra de innovación según cada una de las complejidades expuestas y según algunos de los procesos de asociación entre empresas y el ecosistema de IA.

## 5. MARCO TEÓRICO

La era actual de globalización que estamos viviendo, está caracterizado por un entorno cada vez más competitivo, donde la empresa que pueda adaptarse más rápido a los constantes cambios del mercado tendrá mayores ventajas competitivas que aquellas que no logran adaptarse al ritmo que la globalización exige. Introducir procesos en las organizaciones que les permita entrar en un círculo virtuoso de mejora continua para dar cumplimiento a estas exigencias a través del tiempo, son los desafíos actuales a los que se encuentran sometidas las organizaciones (Hitpass, 2017, p.3).

La introducción de procesos, su estandarización y administración en las organizaciones nace en los tiempos de Frederick Taylor (1911) y continua en desarrollo hasta nuestros días. En la literatura podemos encontrar diferentes enfoques tales como la reingeniería, rediseño o mejora continua. A partir de los años 1990 nace la idea en los países industrializados de integrar diferentes disciplinas de gestión corporativa directamente con la operación de procesos, luego de esto el acrónimo BPM (Business Process Management) aparece por primera vez en una publicación de Smith and Fingar en el año 2002 con el título BPM Third Wave. La tendencia hoy en día ha ido creciendo y académicos, profesionales y proveedores de TI continúan realizando desarrollos de técnicas, metodologías y soluciones para BPM.

### 5.1 Business Process Management (BPM)

Existen muchas definiciones del concepto BPM, sin embargo, una definición más amplia la encontramos en la Guía de Referencia CBOK (Common Body of Knowledge) de la Asociación Internacional de Profesionales de BPM (ABPMP: Association of BPM Professionals) leída en la publicación de (Hitpass, Business Process Management Fundamentos y Conceptos de Implementación , 2017):

“...Business Process Management (BPM) es un enfoque sistemático para identificar, levantar, documentar, diseñar, ejecutar, medir y controlar tanto los procesos manuales como automatizados, con la finalidad de lograr a través de sus resultados en forma consistente los objetivos del negocio que se encuentran alineados con la estrategia de la organización. BPM abarca el apoyo creciente de TI con el objeto de mejorar, innovar y gestionar los procesos de inicio a fin, que determinan los resultados del negocio, crean valor para el cliente y posibilitan el logro de los objetivos del negocio con mayor agilidad...”. (p. 23-26).

BPM como disciplina de gestión está orientada a dos grandes áreas de la gestión empresarial:

- BPM Gubernance: modelo de gestión corporativo orientado a procesos.
- BPM Operacional: modelo de gestión que abarca todo el ciclo de gestión por cada proceso o línea de negocio por separado.

## 5.2 Ciclo BPM

Uno de los principales objetivos que se persigue al implementar el ciclo de BPM es la estandarización de normas y convenciones, aplicación de metodologías y herramientas que la sustentan. (Hitpass, 2017, pág. 277). Las principales fases del ciclo BPM se presentan en el modelo de la Ilustración 8.

Este ciclo puede ser aplicado para cada proceso por separado o en forma independiente y puede ser comenzar a partir de dos premisas:

- Un proceso actual que debe levantarse, documentarse y/o rediseñarse.
- Se debe introducir un nuevo proceso, no existente en la organización.

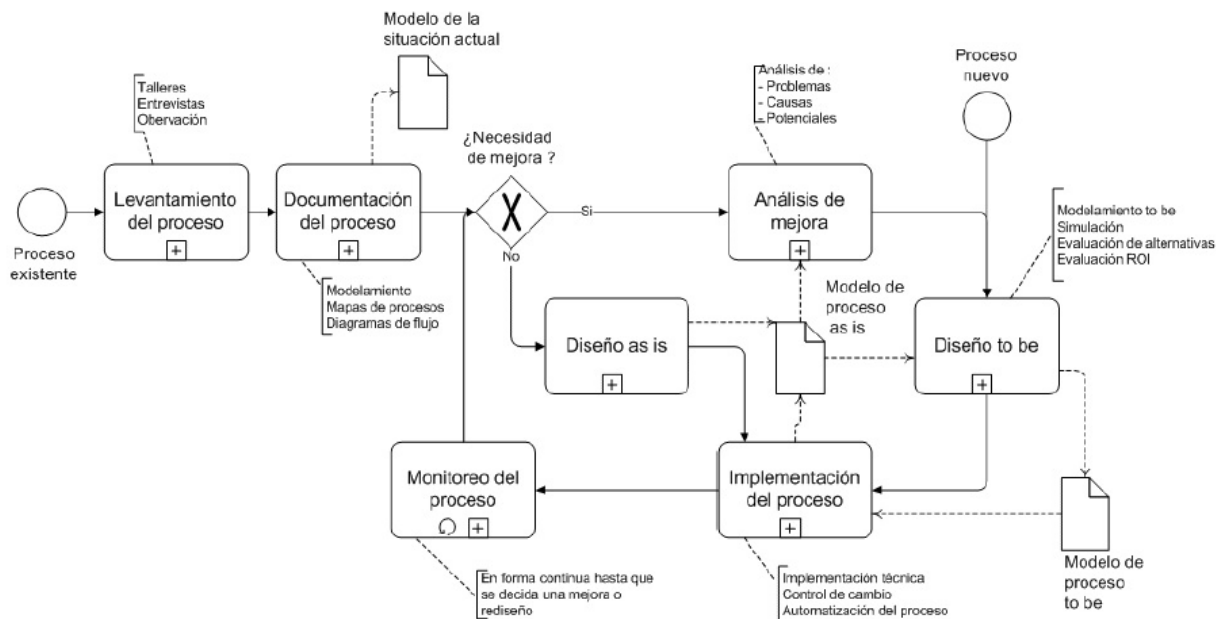


Ilustración 8: Etapas del Ciclo BPM por proceso. Fuente: (Hitpass, 2017)

Hitpass (2017) presenta las etapas del ciclo BPM por proceso:

1. **Levantamiento del proceso:** En esta fase se debe recoger toda la información sobre cómo está organizado el flujo de trabajo. Esto se realiza con la ayuda de técnicas de moderación, talleres, entrevistas, recolección de documentación, etc.

Para el proceso a levantar se debe:

- Delimitar claramente desde procesos anteriores y posteriores.
- Describir los servicios que produce para los clientes y que prioridad tiene desde el punto de vista de los objetivos del negocio.
- Representar tanto el flujo de trabajo como los roles que intervienen en cada uno de los pasos, los recursos que utilizan y los sistemas de información que lo apoyan.

2. **Documentación del Proceso:** El conocimiento adquirido de la etapa levantamiento se documenta en un modelo de procesos que refleja la situación actual. La documentación resultante comprende los diagramas de flujo, fichas de descripción, políticas de negocio y procedimientos que se utilizan para ejecutar el trabajo.
3. **Análisis de Mejora:** Las debilidades identificadas en la fase de “análisis de mejora” o las desviaciones que muestra el “monitoreo de procesos” son por lo general un punto de partida para el rediseño de procesos. Eventualmente, se pueden evaluar diferentes variantes o escenarios con la ayuda de simuladores. Esto aplica también si se está diseñando un proceso nuevo. En ambos casos el resultado o entregable es un modelo de procesos deseado (To be).
4. **Implementación del proceso:** esta etapa abarca tanto la implementación técnica como también las adaptaciones organizacionales que se requieren.

### 5.3 Marco Estructural

El estándar para modelar procesos se denomina Business Process Model and Notation (BPMN), en español Modelo y Notación de Procesos de Negocio. Es una notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio, en un formato de flujo de trabajo (workflow).

Como se muestra en la Ilustración 9, el marco estructural para BPMN o BPMN Framework posee cuatro niveles, siendo relevantes para este trabajo los primeros dos.

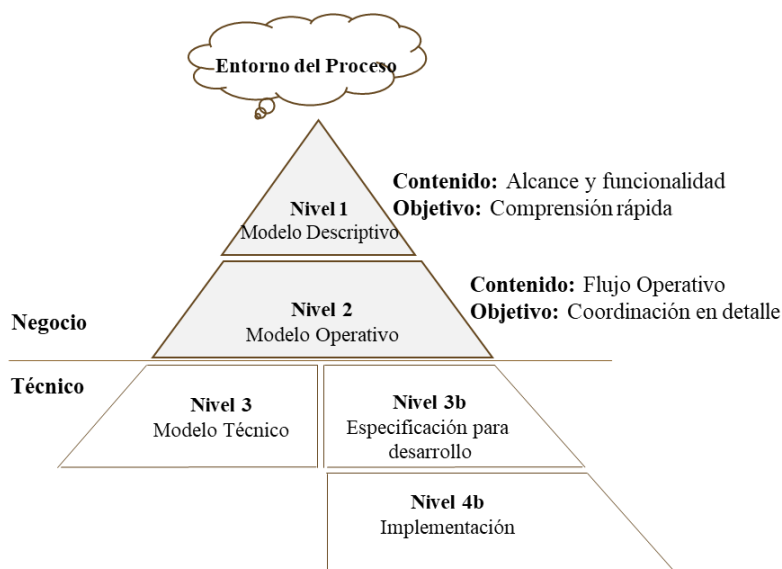


Ilustración 9: Marco Estructural para BPMN Fuente: (Hitpass, 2017)

(Hitpass, 2017, pág. 295) resume la descripción del modelo y se centra en los aspectos críticos a considerar:

- Entorno de Proceso: El *framework* fue desarrollado desde la perspectiva de un proyecto y se refiere siempre a un proceso o a un grupo de procesos (proceso de negocio) que están relacionados entre sí.

- Nivel 1 - Procesos Descriptivos: La audiencia del nivel descriptivo son principalmente los dueños de procesos, los gestores de procesos, como también los usuarios claves y analistas de procesos en las primeras fases de un proyecto. En este nivel se define el contexto de los procesos que se deben levantar, modelar, documentar y eventualmente rediseñar. El objetivo de este nivel es además validar el alcance y la funcionalidad principal de los procesos que deben levantarse.
- Nivel 2 – Procesos Operacionales: En el nivel operacional se desarrolla toda la lógica de los procesos en su máximo detalle, incluyendo los casos de excepción, fallas e interrupciones que pueden ocurrir a nivel de negocio. La habilidad del analista de procesos consiste en desarrollar un modelo en el nivel 2 que abarque toda la lógica a nivel de negocio y que sea transferible al siguiente nivel de implantación.

## 5.4 Elementos básicos

Las categorías presentadas en la Ilustración 10, representa los elementos básicos de notación en BPMN.

En un principio en un proceso hay que hacer ciertas cosas (actividades), pero a lo mejor solo bajo ciertas condiciones (Gateways) y además pueden ocurrir cosas (Eventos). A estos objetos se les denomina BPMN objetos de flujo y se conectan por medio de un flujo de secuencia, pero solo dentro de un *pool*, o *lanes* dentro de un *pool*. Si se requiere una relación entre dos o más pools se utilizan flujo de mensaje. Además, existen objetos llamadas artefactos los cuales enriquecen de información la descripción de un proceso, pero los cuales no tienen ninguna influencia en la lógica del proceso. Cada artefacto puede relacionarse con cualquier objeto de flujo a través de objetos del tipo asociación. También está permitido utilizar símbolos propios como artefactos. (Hitpass, 2014) En BPMN 2.0 se incluyó una nueva categoría de objetos, la categoría de datos. Para mayor detalle respecto a la utilización y relación de los elementos básicos ver (Hitpass, BPMN 2.0 Manual de Referencia y Guía Práctica , 2014).

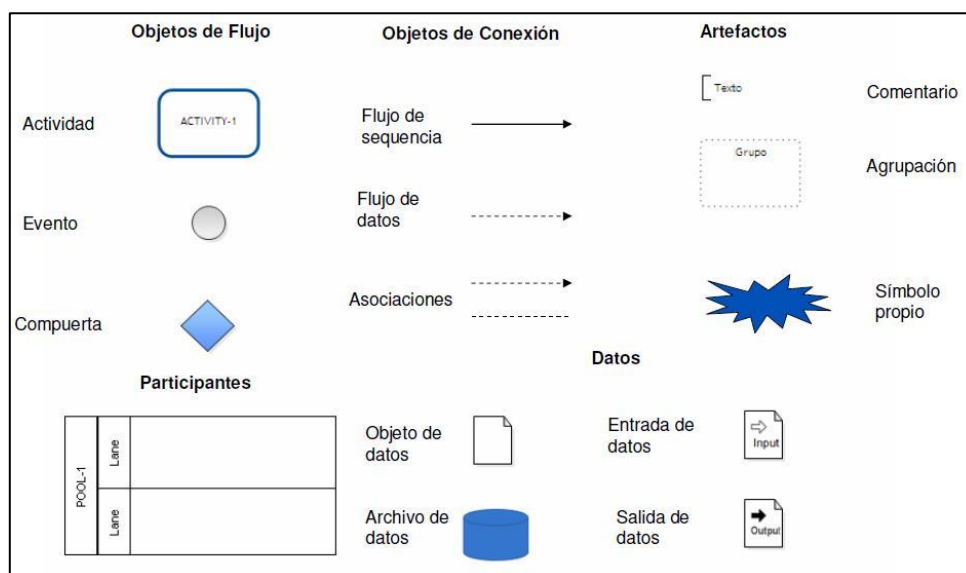


Ilustración 10: Elementos de BPMN. Fuente: (Hitpass, 2017)

## 5.5 Herramientas BPMS en el Mercado

Se puede observar una amplia gama de productos BPMS en el mercado. A continuación, se enumeran algunos de los más conocidos:

- Oracle BPM Suite
- IBM Process Server.
- IBM Lombardi.
- BizAgi.
- Tibco iProcess.
- Mantys OnLine.
- Sharepoint.
- BizFlow.
- Bonita Open Solution.
- Intalio.
- ProcessMaker.
- Activiti.
- jBPM.

## 6. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

### 6.1 Diagnóstico Interno

#### 6.1.1 El modelo de Innovación de Antofagasta Minerals

Desde la implementación del modelo de innovación abierta en AMSA, el Grupo Minero busca resolver los desafíos operacionales de las compañías, con el fin de capturar y desarrollar ideas o iniciativas tanto de fuentes internas como de fuentes externas para encontrar soluciones factibles y rentables.

El modelo de innovación permite graficar los tipos de innovación, según dos criterios:

- Creación de Valor para el Negocio: se refiere al impacto financiero de la acción de innovar en el Grupo Minero y que se cuantifica a través del indicador denominado RSI, que significa: Retorno sobre la Inversión utilizada para la innovación en la compañía.
- Novedad Tecnológica: se refiere al grado de madurez o de que tan nueva es, en el mercado o industria, una idea, iniciativa, producto o servicio (innovaciones). El grado de madurez tecnológica, se mide de acuerdo al TRL: technology readiness level, un sistema de medición desarrollado por la NASA<sup>9</sup> que se ha generalizado para ser utilizado en el desarrollo de proyectos de cualquier tipo de industria. Actualmente, la escala consta de 9 niveles los cuales se presenta en la ilustración 11:

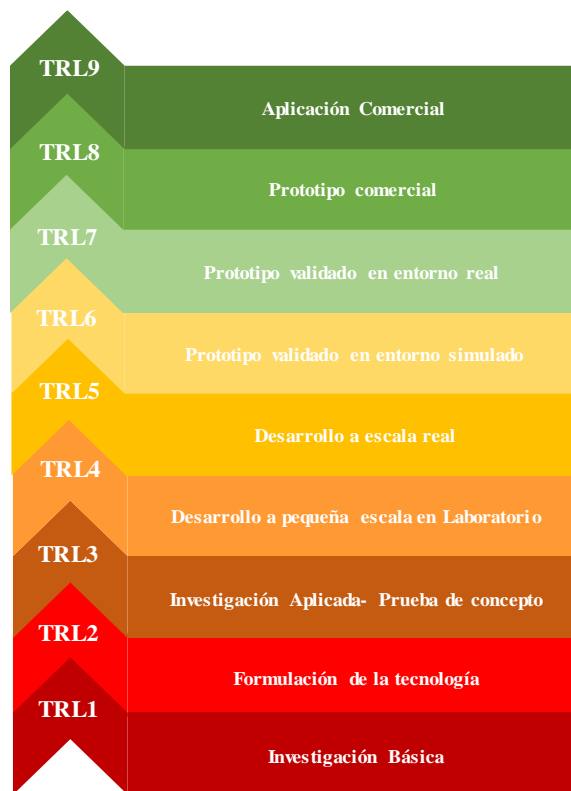


Ilustración 11: Grado de Madurez según novedad tecnológica (elaboración propia con información de [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov))

<sup>9</sup> Para mayor información visitar el sitio:

[https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/txt\\_accordion1.html](https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/txt_accordion1.html).

**TRL1\_ Investigación Básica:** En esta fase se desarrolla la idea y se comienza la transición de la investigación básica hacia investigación aplicada, pero todavía no hay ninguna actividad o aplicación de negocios concreta.

**TRL2\_ Formulación de la tecnología:** En esta fase se formula la tecnología y se observan aplicaciones prácticas que pueden llegar a ser una invención, las cuales pueden aún ser especulativas y puede aún no haber pruebas o análisis detallados que confirmen dichas suposiciones.

**TRL3\_ Investigación aplicada - prueba de concepto:** En esta fase inicia la validación de la idea, la cual ya incluye actividades de investigación y desarrollo como estudios analíticos y pruebas a nivel laboratorio para validar físicamente las predicciones de los elementos separados de la tecnología, aunque estos aún no están integrados en un sistema completo.

**TRL4\_ Desarrollo a pequeña escala en laboratorio:** En esta fase se integran los componentes básicos o elementos separados de la tecnología y se valida que funcionen en conjunto a nivel laboratorio con el objetivo de identificar el potencial de ampliación y cuestiones operativas.

**TRL5\_ Desarrollo a escala real:** En esta fase se desarrolla el primer prototipo, es decir los componentes se integran de forma que la configuración del sistema sea similar a su aplicación final en casi todas sus características, pero su operatividad es aún a nivel laboratorio.

**TRL6\_ Prototipo validado en entorno simulado:** En esta fase se realiza la validación del prototipo en condiciones similares a las que se espera vaya a funcionar, por lo que el prototipo debe ser capaz de desarrollar todas las funciones requeridas por un sistema operativo y los procesos se amplían para demostrar el potencial industrial.

**TRL7\_ Prototipo validado en entorno real:** En esta fase se demuestra que la tecnología funciona y opera en una escala pre-comercial, usualmente es donde se realiza la primer corrida piloto y pruebas reales para identificar las cuestiones de la fabricación y operaciones finales.

**TRL8\_ Prototipo comercial:** En esta fase se demuestra que la tecnología funciona a nivel comercial a través de una aplicación a gran escala, las cuestiones operativas y de fabricación han sido resueltas y se elaboran los documentos para la utilización y mantenimiento del producto.

**TRL9\_ Aplicación comercial:** En esta fase el producto completamente desarrollado y disponible para la sociedad, ya que tecnología se encuentra en su forma final y operable en un sin número de condiciones operativas.

La innovación en Antofagasta Minerals se clasifica en dos grandes dimensiones según la Creación de Valor para el Negocio: innovación operacional e innovación transformacional. La primera se enfoca en asegurar el presente mediante la resolución de los desafíos operacionales de las compañías, mientras que, la segunda se enfoca en construir el futuro abordando los desafíos estratégicos del grupo.



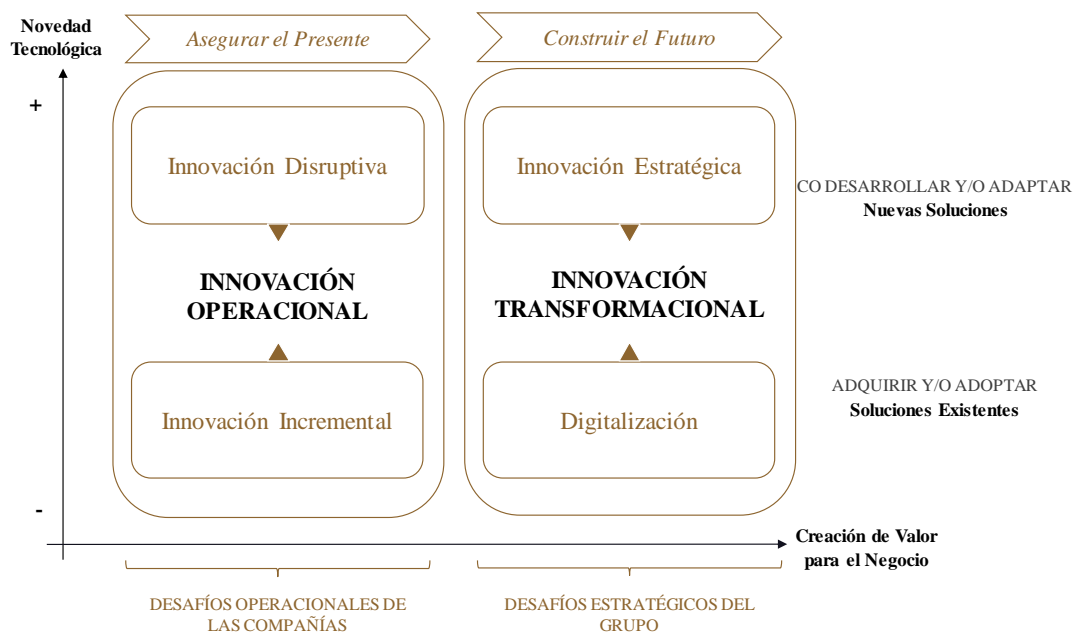


Ilustración 12: Modelo de Innovación de Antofagasta Minerals. Fuente: (AMSA, Manual de Procedimientos Interactivo, 2019)

Cada una de estas innovaciones se divide en dos según la Novedad Tecnológica, esto es, el grado de madurez o que tan nueva es en la industria la iniciativa, producto o servicio. Por un lado, la innovación operacional se encuentra la innovación disruptiva e innovación incremental. Por otro lado, la innovación transformacional se divide en innovación estratégica y digitalización.

- **Innovación Incremental:** Proceso de adquisición y/o adopción de soluciones existentes en el mercado dentro de la cadena de valor, permitiendo resolver desafíos operacionales de la compañía.
- **Innovación Disruptiva:** Proceso de desarrollo (interno o en conjunto con terceros) y/o adaptación de una solución, para resolver desafíos operacionales de una compañía, a partir de una idea o iniciativa (innovaciones) cuyo origen puede ser interno o externo.
- **Innovación Estratégica:** Identificación de soluciones y desarrollo proyectos que resuelvan desafíos estratégicos de la compañía, permitiendo de esta manera que el crecimiento más allá de su Plan de Desarrollo.
- **Digitalización:** Identificación y adopción de soluciones digitales existentes en el mercado, implementando una serie de proyectos bajo una hoja de ruta digital, para mejorar la productividad, reducir costos, y/o reforzar los objetivos de seguridad en base a la digitalización del negocio y sus operaciones.

De acuerdo con la definición entregada en el capítulo 4, punto 4.4.2 modelos de innovación abierta según la literatura, el Grupo Minero relación a su modelo de innovación abierta se encuentra en una participación financiera baja y un *mix* en participación operacional que involucra: Networking y Tech Scouting.



Ilustración 13: Modelos de Innovación Abierta. Fuente: (Expande et al., 2019)

### 6.1.2 Etapas del modelo de Innovación Operacional

El modelo del grupo está estructurado en base a los desafíos de las compañías a abordar durante el año y la búsqueda de soluciones. Los desafíos pueden ser obtenidos a través de tres fuentes: desafíos no resueltos del año anterior, nuevos desafíos de las compañías y desafíos que ingresan a través de la plataforma innovaminerals. Para el proceso de búsqueda de soluciones, se utiliza el modelo de innovación abierta con el fin de capturar y desarrollar ideas o iniciativas tanto de fuentes internas como externas para encontrar soluciones factibles y rentables.

Teniendo en cuenta que el desarrollo de una solución desde la ideación, existen diferentes canales de entrada dependiendo si la fuente es interna o externa y continua con la evaluación de las siguientes etapas como muestra la Ilustración 14.

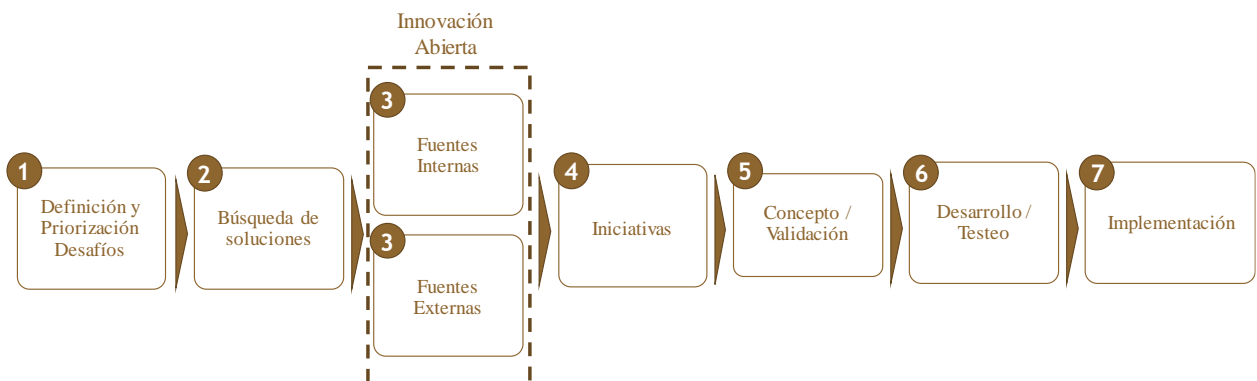


Ilustración 14: Etapas del Modelo de Innovación Operacional. Fuente: Elaboración propia con información de Manual procedimientos interactivo (AMSA, Manual de Procedimientos Interactivo, 2019)

1. **Definición y priorización de desafíos:** consiste en identificar problemas atinentes a la operación, estos son priorizados con el fin de enfocar los recursos.
2. **Búsqueda de soluciones:** proceso de búsqueda basada en el modelo de innovación abierta.
3. **Fuentes:** internas y externas a la organización:
  - a. Innovaminerals: es un sistema que facilita el proceso de gestión de la innovación operacional, cuenta con una plataforma web abierta (<https://innovaminerals.cl/>), siendo una “puerta de entrada” de ingreso o captura de iniciativas de solución. En ella se publican los desafíos mediante una ficha que describe el problema.
  - b. Pitch: proceso que permite poner a disposición del ecosistema uno o más desafíos del grupo, para luego obtener potenciales soluciones y capacidades innovadoras desde el mercado (proveedores), las cuales luego de ser analizadas, filtradas y preparadas, son puestas a disposición de las compañías en un evento (PITCH<sup>10</sup>) donde éstas pueden seleccionar y contratar tales innovaciones para resolver sus desafíos.
  - c. Scouting: búsqueda nacional e internacional, prospección tecnológica y selección de empresas.
4. **Iniciativas:** se considera que una idea pasa a convertirse en iniciativa cuando es seleccionada para presentarse al directorio de innovación (DINN)
5. **Concepto/validación:** preparación del caso de negocio final y se considera la negociación y cierre de contratos de adquisición de equipos o servicios de terceros. El DINN decide si se continuará a la siguiente etapa.
6. **Desarrollo/testeo:** Se realiza el desarrollo y testeo de la tecnología, donde se determina su factibilidad técnica mediante indicadores de éxito en una prueba piloto; también, se realiza la evaluación de habilidades y recursos para la entrega de la solución. El ExCom<sup>11</sup> decide si se continuará a la siguiente etapa.
7. **Implementación:** iniciativa que pasa exitosamente la etapa de validación/testeo y genera una relación contractual con la empresa que co-desarrolló la tecnología.

### 6.1.3 Proceso general de Abastecimiento

Los procesos de generación de contratos de Bienes y Servicios en el Grupo Minero son llevados a cabo por el área de Abastecimiento, esta área funciona de forma transversal y cuenta con equipos de apoyo en las diferentes compañías. Su funcionamiento se encuentra normado por las políticas y procedimientos establecidos por el Grupo (Manual corporativo de compras y contratos, Governance de abastecimiento de bienes y servicios, Manual de aprobaciones<sup>12</sup>).

---

<sup>10</sup> La Palabra PITCH en inglés significa Lanzamiento, es un formato usado por emprendedores para presentar su idea o proyecto, la presentación debe ser breve y en pocos minutos mostrar que tiene potencial.

<sup>11</sup> Excom, se refiere al comité ejecutivo del grupo AMSA.

<sup>12</sup> Documento que contiene las atribuciones administrativas en los ejecutivos de la Unidad de Negocio, es decir, la forma en que se les distribuye la capacidad de toma de decisiones, así como la capacidad de representar a la organización ante terceros.

Las fases del proceso de compra se definen de acuerdo a las siguientes 6 etapas que muestra la Ilustración 15:



Ilustración 15: Fases del proceso de compra. Fuente: (Phibrand, 2013)

- 1. Identificación de necesidades:** Corresponde al inicio del proceso de compra. Puede originarse a partir de diversas fuentes -internas o externas- a la organización. Es común que ocurra en alguna parte del proceso productivo donde se necesite un producto o servicio nuevo o bien, donde no hay una buena evaluación de un bien o servicio ya existente, por lo que se requieren nuevas opciones.
- 2. Identificación de alternativas:** Esta etapa corresponde al momento en que se identifican los posibles proveedores y se llaman a licitación u otras alternativas equivalentes.
- 3. Definición criterios a evaluar:** Una vez seleccionados los posibles proveedores, se procede a identificar los criterios de compra y la importancia relativa de cada uno de ellos.
- 4. Evaluación de alternativas de compra:** Ya teniendo a los posibles proveedores y los criterios de decisión, toma lugar el proceso evaluativo de la licitación o equivalente, el cual se basa en la valoración de estos criterios en los proveedores disponibles.
- 5. Decisión de compra:** La etapa consiste no sólo en la toma de decisión y la firma de un contrato o de una orden de compra, sino todo el proceso que está involucrado en su preparación.
- 6. Evaluación post compra:** Corresponde a la generación de información sobre cómo ha funcionado el producto o servicio adquirido, en qué medida ha cumplido lo que prometía para resolver el problema de la organización y cómo se ha desempeñado el proveedor. Es una especie de *feedback* entre comprador y vendedor. Si la compra es bien evaluada, el proveedor puede verse favorecido por un buen posicionamiento para nuevas compras o para mantener la preferencia sobre la venta del bien o servicio específico.

Los procesos de contratación se realizan mediante licitaciones privadas a través de la plataforma Ariba Sourcing<sup>13</sup>. Los requerimientos generados por las Áreas Usuarias son formalizados y asignados a un comprador del Área de Abastecimiento a través de una solicitud de pedido (SOLPED) en el sistema SAP, la que es aprobada/liberada de acuerdo con una estrategia de liberación<sup>14</sup> del área solicitante según manual de aprobaciones vigente. Una vez la SOLPED ha

<sup>13</sup> Plataforma que permite la gestión de los procesos de abastecimiento.

<sup>14</sup> La estrategia de liberación define el proceso de autorización para las solicitudes de pedido o documentos de compras externos. La estrategia especifica los códigos de liberación necesarios y la secuencia en la que se deben efectuar las liberaciones.

sido aprobada, el comprador realiza las gestiones para la adquisición del bien o servicio que dará origen a un contrato de bienes o servicios.

Una SOLPED generada desde el Área Usuaria por un monto superior a los 300.000 USD o que en su defecto corresponda a un servicio de duración mayor a 12 meses la cual de acuerdo al "Governance de Abastecimiento de Bienes y Servicios" se debe convertir en un Contrato (Pedido Abierto de acuerdo a terminología SAP).

Existen diferentes contratos, dependiendo la naturaleza que abordan, el monto de los mismos y el plazo de ejecución. Un contrato es un acuerdo formal que tiene por objeto crear obligaciones que a su vez, pueden tener por objeto una o más cosas que deben darse, hacerse o no hacerse. Se refiere a un acuerdo de voluntades entre el Grupo Minero y una empresa Contratista o Proveedora de Bienes y/o Servicios, expresado por escrito en uno o más documentos debidamente suscritos por ambas partes, que tienen carácter legal y vinculante, en el cual se establecen obligaciones, términos y condiciones que ambas partes se comprometen a cumplir. En el Contrato se regulan entre otros: Objeto y Alcance de los Bienes o Servicios, Precios y forma de pago, Obligaciones y Derechos de las partes, Vigencia del Contrato, Causales de Terminación Anticipada, Garantías del Contratista, todas las materias relacionadas con la entrega de los Bienes o la Prestación de los Servicios.

Los procesos de contratación también tienen su respectiva clasificación, dentro de ellos encontramos: procesos competitivos, adjudicación directa, asesorías, proveedor único. Cada uno de ellos implica distinta gestión y tiempos de proceso.

En la Ilustración 19 del Anexo B se presenta a modo general el Flujograma de Generación de Contratación de bienes y servicios vigente en el Grupo Minero. Dos puntos importantes de considerar, de acuerdo al manual corporativo de compras y contratos:

- Para la ejecución de una licitación se debe formar un Equipo de Licitación que cuente al menos con personal del Área Usuaria y de Abastecimiento.
- Personal no perteneciente al Área de Abastecimiento está autorizado para solicitar y recibir cotizaciones de precios sólo para fines referenciales, de estudio o presupuestarios definiéndolos como tales. Estas cotizaciones referenciales no sirven para adjudicar una Compra ni tampoco para justificar una Compra de Fuente Única.

#### **6.1.4 Proceso de Compra Tradicional versus Proceso innovación actual**

La contratación de servicios mediante el cual opera actualmente el área de innovación para la contratación de soluciones tecnológicas no cuenta con un proceso formal, esto dado que el número de factores que intervienen es de muy variada naturaleza e interacción, además son servicios diferentes a los tradicionales donde la incertidumbre y el riesgo es distinto a los servicios asociados a tecnologías maduras.

El área de innovación actualmente trabaja con procedimientos internos que no han sido formalizados y han evolucionado a través del tiempo con el objeto de ir abordando los desafíos planteados.

Una mirada comparativa de ambos procesos se muestra en la Ilustración 16:

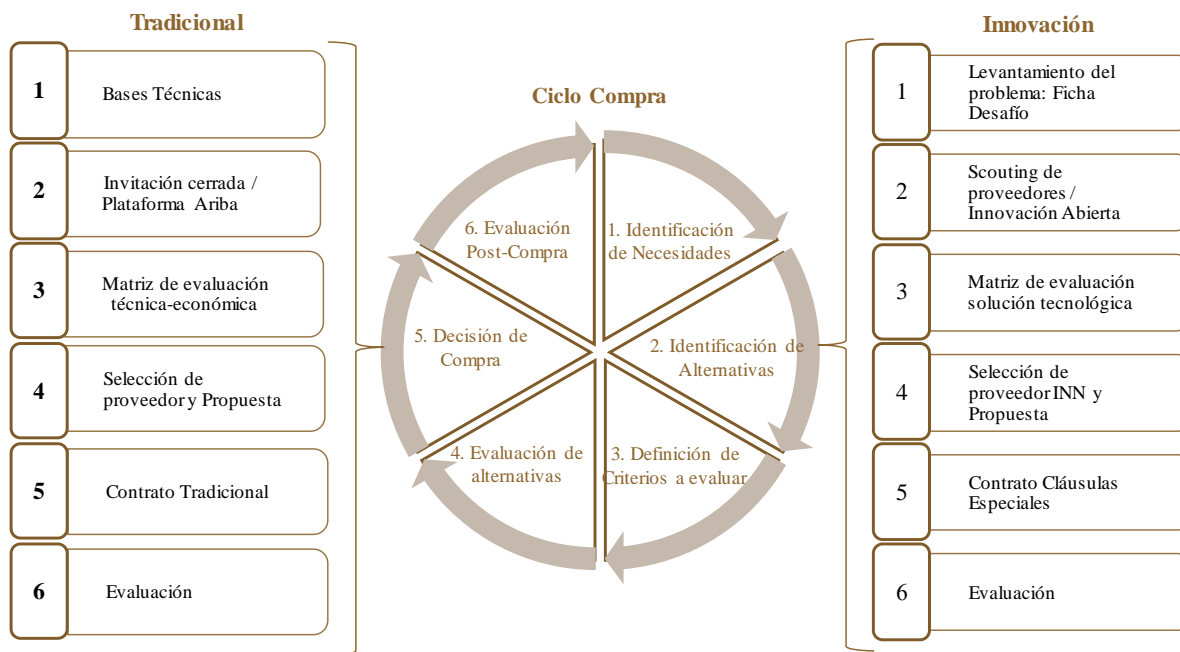


Ilustración 16: Comparación ciclo de compra tradicional vs innovación (Elaboración propia)

A continuación, se presentan las diferencias que contienen ambos procesos (proceso tradicional vs proceso actual innovación):

### 1. Identificación de necesidades

**Tradicional:** el área usuaria entrega al área de abastecimiento la información necesaria para el procesamiento del requerimiento (bases técnicas, anexos, matriz de evaluación, etc.) y solicita creación y aprobación de la SOLPED en SAP. A través de las **Bases Técnicas** expone todos aquellos aspectos técnicos que requieren conocer los oferentes para presentar las ofertas de servicios, y satisfacer de esta manera la solicitud, contienen una serie de tópicos relacionados con objetivos, alcances, descripción del proceso productivo, detalle de los activos a mantener por la empresas oferentes que eventualmente adjudiquen el servicio, organización mínima requerida, cobertura de activos físicos que deben de tener los oferentes para cubrir el servicio solicitado, y en general aspectos que se requiere sean conocidos por los oferentes para presentar una oferta de servicios técnicamente competente.

**Innovación:** las áreas usuarias de las compañías levantan los desafíos, para ello existe el documento denominado **Ficha de Desafíos**. Esta ficha es una herramienta para levantar un problema con un experto, ya que permite registrar el desafío de forma estructurada, acotando su

alcance y explicitando los antecedentes relevantes, además ayuda a tener un primer entendimiento del valor que podría generar la solución del desafío para la compañía. La guía busca asegurar que los futuros procesos de levantamiento se realicen siguiendo la misma metodología y además permite evaluar y priorizar el desafío dentro de la cartera de desafíos del grupo. Esta ficha es manejada por el área de innovación y el sponsor asignado para luego publicar los desafíos.

## 2. Identificación de Alternativas

**Tradicional:** el área usuaria del bien o servicio puede sugerir nombres de algunas empresas a incluir en la lista de oferentes a invitar basándose en su conocimiento. Para invitar a un oferente a un proceso debe estar precalificado. La precalificación se trata del proceso previo a la licitación y tiene como finalidad la investigación y validación de aquellas empresas proveedoras que poseen las características y requisitos mínimos exigidos por el Grupo Minero, de acuerdo con criterios técnicos y económicos, con el fin de seleccionar las empresas más competentes para participar en la licitación. De darse el caso que los candidatos a invitar a cotizar no pasen la revisión de riesgo y compliance, el especialista de contratos descartarlos. Este proceso se rige de acuerdo al Governance de Abastecimiento de bienes y Servicios y cuenta con el apoyo de las áreas de:

- Riesgos y Compliance
- Finanzas
- SSO (Seguridad)

Una vez realizada la precalificación de proveedores, se lleva a cabo la licitación a través de un proceso cerrado en la plataforma Ariba. Se adjunta la información de la licitación (Bases Técnicas, Bases Administrativas, Formularios de Cotización, etc.), se crea el calendario de actividades con los eventos (fechas de consultas, respuestas, presentación de ofertas, etc.) y se publica el proceso.

**Innovación:** los desafíos son gestionados a través de innovaminerals, plataforma de innovación abierta y tech scouting. Una vez terminado el proceso de búsqueda, evaluación de alternativas técnico-económico, el área de innovación envía a evaluar los proveedores seleccionados, para luego presentar al directorio de innovación. En estos procesos no participa el área de abastecimiento excepto para la validación de proveedores.

- a. Innovaminerals: se publica el desafío en la web de innovaminerals. El oferente que cuenta con una solución al problema planteado participa, luego su solución es evaluada por el equipo de innovación.
- b. Pitch: el desafío es gestionado por una plataforma de innovación abierta, en el cual se disponibiliza la información al Ecosistema mediante nodos nacionales e internacionales, además de página web y redes sociales. Este desafío publicado dura en promedio un mes y al final de este periodo se recibe las propuestas de intención de participación y analiza la información recepcionada realizando el primer filtro en base a criterios establecidos. Luego de la selección se invitan a los proveedores seleccionados a exponer su solución en un evento (Pitch), en el cual el área usuaria que tiene la problemática explica su requerimiento, existiendo una etapa de preguntas y respuestas. Como resultado se seleccionan las empresas que presentaran su oferta técnica-económica. Todo este proceso es realizado por personal externo al grupo y cuenta con la revisión y aprobación del área usuaria y el área de innovación.

- c. Tech Scouting: De los desafíos no resueltos, el área de innovación realiza una segunda búsqueda, que incluye: *Benchmark*, Estudio de Tendencias, Vinculación con Centros de I+D y/o Universidades.

### 3. Definición de Criterios a Evaluar

**Tradicional:** Se define el equipo que participará de la evaluación, el tipo de evaluación (que dependerá de la naturaleza y monto de la licitación) y los criterios a evaluar (variables técnicas, cantidad de variables y ponderaciones mínimas y máximas). Algunos factores que pueden ser considerados son: la metodología de trabajo, experiencia en la materia solicitada, profesionales a realizar el trabajo, etc.

**Innovación:** En términos generales se considera la robustez técnica de la solución propuesta, grado de madurez de la solución, el grado de innovación, impacto, riesgo, experiencia del proveedor entre otros. Estos criterios no son aplicados a todos los procesos, no existe una pauta.

### 4. Evaluación de alternativas

**Tradicional:** La correcta evaluación de las ofertas técnicas y económicas, requiere que todos los aspectos relevantes sean considerados y homologados de manera objetiva y respaldada de acuerdo a la matriz de evaluación técnicas y económica. El área de abastecimiento distribuye las ofertas técnicas al área usuaria para que realice la evaluación correspondiente. Luego de este proceso el área usuaria debe enviar el resultado de la evaluación técnica con los parámetros definidos al inicio del proceso. El especialista de contratos asignado realiza apertura de las ofertas económicas de aquellos proveedores que pasaron la evaluación técnica y se realiza la comparación de las ofertas (matriz de comparación) y se procede a la negociación correspondiente según la estrategia definida en el proceso. Para el caso de adjudicaciones directas se evidencia a través de la SOLPED y sus respaldos de JAD con su debida autorización. Mientras que, si es fuente única se deja evidenciada Matriz de Comparación, pero esta sólo refleja al proveedor asignado como único, el cual debe estar incluido dentro de la lista de proveedores únicos del departamento de abastecimiento.

**Innovación:** El área usuaria y el área de innovación evalúan técnica y económicamente las opciones y confeccionan el caso de negocio a ser presentado al DINN. El área usuaria y el DINN eligen al proveedor en base a los criterios mencionados en el punto 3 (grado de madurez de la solución, adaptación a la solución del problema, precio, etc.).

### 5. Decisión de Compra

**Tradicional:** una vez evaluados los criterios técnicos y económicos y de acuerdo a las ponderaciones establecidas se presenta los resultados finales al área usuaria, una vez aprobado se procede a adjudicar. Se crea pedido en sistema SAP, el que sigue una ruta de aprobaciones de acuerdo al manual de aprobaciones vigente del Grupo Minero y una vez es liberado el pedido se entrega contrato/orden de servicio para firmas.



**Innovación:** el área de innovación presenta el caso de negocio al DINN, una vez el DINN aprueba la iniciativa presentada, el área de innovación solicita la creación de SOLPED en SAP, adjuntando la minuta de aprobación del DINN y la oferta económica negociada para proceder con la adjudicación, esta SOLPED sigue la ruta de aprobación según el monto de la gerencia dueña del presupuesto. El área de abastecimiento revisa la información que contiene la SOLPED aprobada, gestiona creación del proveedor en datos maestros, valida propuesta con el proveedor, incorporando los estándares en temas de seguridad y salud ocupacional. Continúa la creación del pedido en Sap que sigue las rutas de aprobaciones por la línea de abastecimiento, una vez liberado el pedido, se genera contrato/orden de servicio considerando como parte integrante la propuesta técnica y económica y utilizando el modelo de contrato /orden de servicios de los procesos tradicionales, este no contiene cláusulas necesarias para los contratos de innovación (propiedad intelectual, KPI éxito, etc.).

## 6. Evaluación post compra

**Tradicional:** Se realiza monitoreo del contrato, control de sus principales KPI, evaluación final del administrador de contrato respecto a su desempeño en el servicio contratado.

**Innovación:** Al tratarse principalmente de proyectos a nivel pilotos, la evaluación ex post consiste principalmente analizar si la solución pudo cubrir exitosamente el desafío planteado.

### 6.1.5 Mapa de Actores Claves

Identificación de actores claves en el proceso de compra de un bien o servicio de Innovación.

**Área Usuaria/ Sponsor:** es el “cliente interno” de las operaciones mineras, es aquel que usa o consume el producto o servicio del cual existe una necesidad en un momento dado. El Área Usuaria/Sponsor es responsable por el control del correcto cumplimiento del contratista de sus obligaciones contractuales, esto implica hacer el control y aseguramiento de calidad, control de avance, coordinación y control de actividades, respuestas a consultas técnicas, revisión y aprobación de estados de pago, revisión y aprobación de adicionales, informar tendencias y potenciales Claims, etc.

**Proveedor:** El proveedor es responsable de entregar las ofertas y facilitar los documentos necesarios pertinentes a la precalificación y calificación como proveedor apto para el suministro de bienes y servicios. Adicionalmente, posee la responsabilidad de aceptar o rechazar los términos y condiciones generados en el Contrato /orden de servicio para dar como acordado Derechos y obligaciones entre las partes. El término se utiliza en forma general para proponentes adjudicados para un determinado Suministro de Bienes. Cuando el contrato adjudicado no es de compra o suministros de bienes, sino que de servicios, se denomina de manera más precisa al tercero adjudicado, como Contratista.

**Subgerencia de Innovación Operacional (SIO):** equipo de gestión de innovación, apoya el desarrollo de las iniciativas y proyectos del portafolio de proyectos de innovación en Antofagasta Minerals.

**Plataforma de Innovación Abierta:** programas que tienen por objetivo la captura de ideas y conectar los desafíos de las empresas mineras con las empresas de base tecnológica.

**Área de Abastecimiento:** unidad encargada de satisfacer los requerimientos de bienes y servicios. Interactúa en el proceso de adquisición de un bien o servicio a través de una persona con el rol comprador con distintas áreas de la organización: Riesgo, Finanzas, SSO, Medio Ambiente, Legal, etc., según sea el servicio y su monto involucrado.

**Directorio de Innovación<sup>15</sup> (DINN):** Órgano corporativo/Compañías que define, evalúa y selecciona, en función de parámetros técnicos, financieros y estratégicos, las iniciativas que se transforman en proyectos de innovación dentro del Grupo Minero en la etapa de Co-desarrollo, asignando recursos pecuniarios provenientes del fondo de innovación (FINN) existente para tal efecto.

El DINN está compuesto por:

1. Presidente Antofagasta PLC.
2. VP Asuntos Corporativos.
3. VP Recursos Humanos.
4. VP de Proyectos.
5. Gerente Programa Competitividad y Costos.
6. Gerente Técnico de Minería.
7. Gerente TICA.
8. Gerente Comunicaciones.
9. Asesor VP de Desarrollo de Antofagasta Minerals.

**ExCom (executive committee):** equipo confirmado por ejecutivo de distintas áreas de la compañía, tiene por objetivo la aprobación de iniciativas de innovación en la etapa de materialización de proyectos de innovación.

### 6.1.6 Flujo proceso de Compra de Innovación actual

El siguiente flujo de la Ilustración 17, resume la forma de proceder actual de la compra de innovación. Cabe mencionar que este flujo está fuera de la norma que exige los estándares del Grupo Minero, que indica que todo proceso de contratación debe ser gestionado por el área de abastecimiento.

---

<sup>15</sup> Hasta el año 2019 el DINN existía para el corporativo AMSA. En año 2020 se crea esta entidad con su propio directorio en cada compañía.

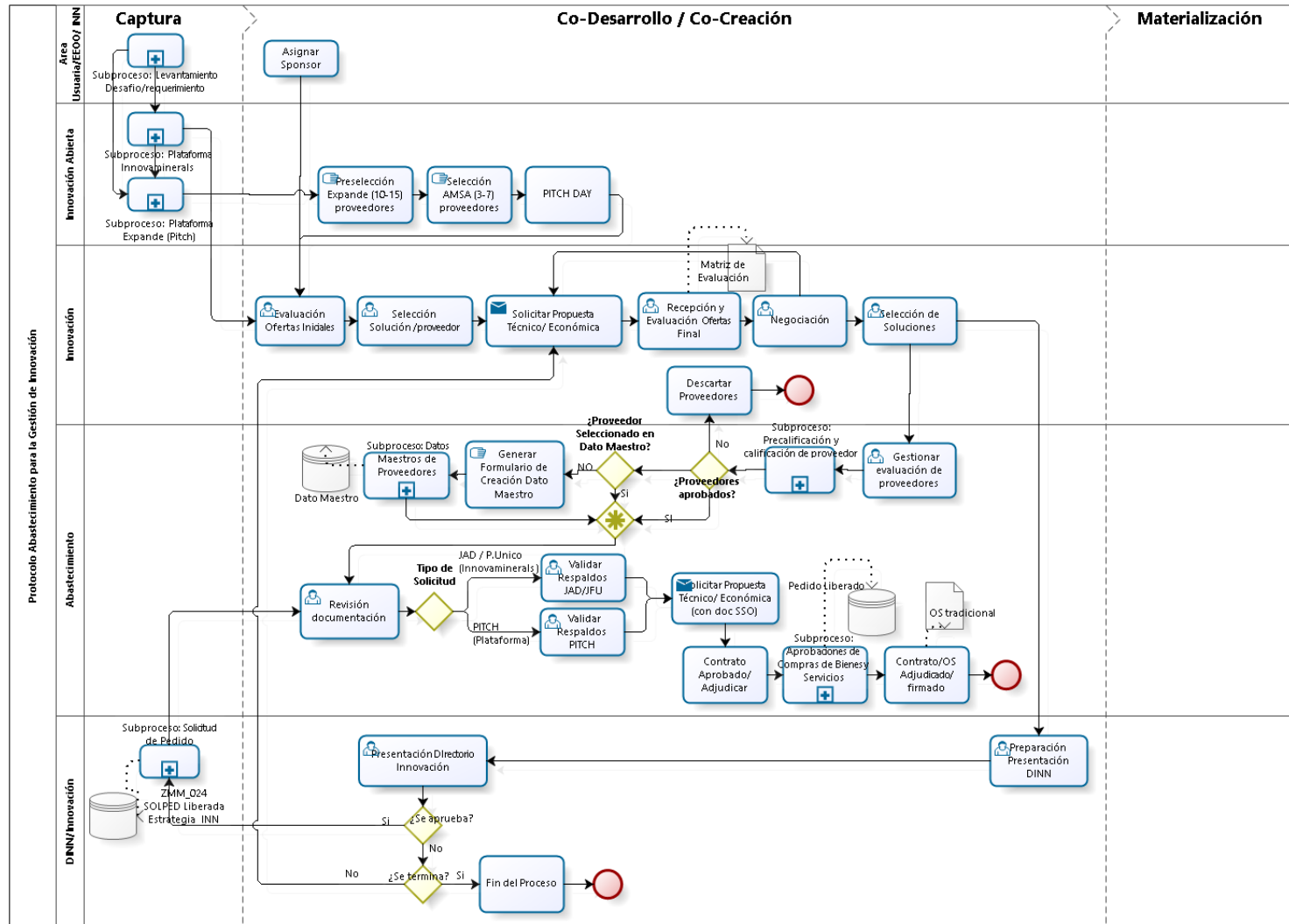


Ilustración 17: Actual forma de comprar innovación. Fuente: (Elaboración propia)

## 6.2 Benchmark

Esta técnica de comparación consiste en un proceso sistemático de buscar e introducir las mejores prácticas de negocio en una organización. Para desarrollar el *Benchmark* se diseñó una encuesta (ver Anexo A), para ser aplicada dentro y fuera de la organización donde el foco se centró en entrevistar a personas que pertenecieran a áreas de innovación y entender la metodología utilizada en su empresa para la compra de innovación.

El estudio considera 10 preguntas, reúne las respuestas de AMSA y las de cuatro entidades estudiadas que se clasificaron de forma genérica para resguardar su identidad:

- Empresa A
- Empresa B
- Empresa C
- Empresa D

### 6.2.1 Evaluación y resultados de entrevistas

Clase	AMSA	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
<b>Levantar Desafíos /herramientas utilizadas</b>	Las iniciativas las levanta el área usuaria y formaliza con innovación a través de una ficha de desafío y un documento final con la priorización.	El área usuaria e innovación trabajan la metodología Lean Canvas y una Ficha personalizada para control y gestión de proyectos.	Las iniciativas son levantadas a través del área de Excelencia Operacional, no dispone de <i>template</i> , se realiza en base a la experiencia del equipo.	Fuente primaria, entrevistas y visitas a terreno. Dispone de un <i>template</i> .	Las iniciativas se levantan y manejan a través del equipo de innovación y maneja un portafolio de innovación que organiza de acuerdo al riesgo.
<b>Medios Utilizados búsqueda de proveedores</b>	Plataforma web innovaminerals, plataforma de innovación abierta FCH.	Se realiza vigilancia tecnológica con FCH y una filial de desarrollo tecnológico. Investigación propia por cada gerencia.	Innovación Abierta con Plataforma FCH. Realiza investigación propia para la búsqueda de proveedores. No realiza vigilancia tecnológica.	<i>Scouting</i> de proveedores con consultora especializada.	El equipo de innovación genera un ecosistema de proveedores. No trabajan con plataformas de innovación abierta.
<b>Proveedores Excluidos</b>	Proveedores que no responden satisfactoriamente al desafío (solución técnica insuficiente o no aplicable <TRL3). Proveedores que tengan un inicio de actividades menor a 6 meses (filtro riesgo y compliance)	Proveedores con soluciones aún muy inmaduras y de poca aplicación industrial (<TRL3)	No se excluye proveedores, foco en trabajo con <i>startup</i>	Se excluye proveedores de la competencia, proveedores grandes, su foco es el desarrollo de proveedores locales.	No se excluye proveedores, trabajan con personas naturales y todo proveedor que pueda presentar una solución.

<b>Clase</b>	<b>AMSA</b>	<b>Empresa A</b>	<b>Empresa B</b>	<b>Empresa C</b>	<b>Empresa D</b>
<b>Criterios Evaluación</b>	Robustez técnica de la solución propuesta, grado de madurez de la solución, el grado de innovación, impacto, riesgo, experiencia del proveedor.	Madurez de la solución, usabilidad y portabilidad a operaciones, experticia en industria minera, currículum de las personas involucradas en el proyecto, robustez de la solución, costo de implementación, validación industrial, Propiedad Intelectual y estado de patentes. Con esta información se hace un caso de negocio el cual es controlado y evaluado.	Se utiliza el criterio y la confiabilidad de la solución en base a la <i>expertise</i> del área de EEOO, no hay parámetros definidos.	Se utiliza el criterio del nivel de madurez de la solución, pertinencia respecto al desafío, novedad, factibilidad de implementación. Velar por el <i>accountability</i> .	Se evalúa estado del arte, oportunidades en base a evaluación económica, costos, estimaciones y proyecciones. Se arma un modelo de negocio y se evalúa la oportunidad que se presenta a un comité, en miras a ese caso de negocio, si el desarrollo es exitoso, se evalúa las capacidades de escalamiento.
<b>Actores Intervienen</b>	Área de Innovación, Área Usuaría, En etapa final de generación de contrato se incorpora a abastecimiento.	El área de innovación y una persona de abastecimiento dedicada a la contratación de innovación.	El área de Excelencia Operacional y una vez que se requiere formalizar el contrato se solicita a abastecimiento.	El área de innovación	Área de innovación cuenta con autorización para Contratar y confeccionar sus Contratos.
<b>Niveles de Aprobación</b>	De acuerdo a Manual de aprobaciones vigente.	De acuerdo a Manual de aprobaciones vigente.	De acuerdo al manual de facultades vigente.	3 niveles	2 niveles de aprobación. Área innovación y el comité.
<b>Modelos de Contrato Innovación</b>	Existe un modelo que no ha sido validado aún. Los contratos generados contienen las cláusulas tradicionales.	Tres modelos de acuerdo a mecanismo de contratación: Licitación, proveedor único tecnológico y Prueba Industrial.	Vía asignación directa. No dispone de modelo de contrato innovación, se va desarrollando de acuerdo a la necesidad.	No dispone de modelo de contrato innovación, debe desarrollar	Si, dispone de modelo de contrato. Donde está claramente detallada la propiedad industrial (del mandante en todos los casos, excepciones en algunos co-desarrollos).

Clase	AMSA	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
<b>Tiempo promedio de Proceso</b>	6-9 meses	6 meses	2-6 meses	6 meses	3 o más meses
<b>Evaluación Ex post</b>	Se analiza principalmente si la solución pudo cubrir exitosamente el desafío planteado.	Se evalúa su validación industrial acorde a un protocolo de pruebas estipulado inicialmente en el proceso	Se utiliza el criterio y la confiabilidad de la solución en base a la <i>expertise</i> del área de EEOO, no hay parámetros definidos	Evaluación del piloto, análisis de riesgo, optimizar la evaluación económica	Asignan un jefe de proyecto que se hace cargo de inicio a fin.
<b>Aprendizajes</b>	Una implementación exitosa de una solución debiese apuntar a aquellas soluciones que permitan facilitar la transferencia tecnológica. Transferirlas no es fácil, la mayor dificultad no es técnica (una vez que se encuentra la solución) sino que la gestión del cambio interno y de cómo negociar con el proveedor.	Falta de coordinación entre Proveedores tecnológicos y áreas clientes No todas las soluciones agregan valor dependiendo de donde se implementen. Se debe invertir tiempo y esfuerzo en hacer una buena gestión del cambio para realmente alcanzar una validación industrial y aprovechamiento tecnológico.	El acompañamiento o al proveedor de inicio a fin respecto a la solución que está entregando. Ser menos estructurado para trabajar con Pymes, ser claros. Si quieres ser disruptivo, debes cambiar modelo de negocios convencionales.	Decisión sea lo más objetiva, acompañamiento o a través de un coordinador técnico durante todo el proceso es clave. Apoyo con aceleración de la empresa	Importancia del acompañamiento o de inicio a fin

## 6.2.2 Identificación de brechas y propuestas de mejora

### 1. A nivel de estructuras

- **Protocolo abastecimiento para la gestión de innovación**

**Brecha:** la compra de innovación no cuenta con un protocolo que integre las áreas involucradas de la organización, todas las gestiones se realizan por separado y se involucra al área de abastecimiento al final del proceso una vez se requiere generar el contrato.

**Oportunidad de Mejora:** Adaptación de un protocolo para la gestión de la innovación y su integración a los procesos, manuales y sistemas con los que opera Abastecimiento del Grupo Minero, para dar flexibilidad en su acción.

- **Levantamiento de desafíos**

**Brecha:** Las ideas son levantadas y caracterizadas en una ficha de desafío, que contiene la información relevante del problema. Para respaldar un proceso de contratación el área de abastecimiento requiere de una base técnica, documento que contempla todos los requerimientos dado que su solución es conocida y acotada. En el caso de un problema de innovación, no pueden ser abordados de la misma forma, dada la naturaleza del problema a resolver.

**Oportunidad de Mejora:** Robustecer la ficha de desafío, incorporando la metodología (podría ser Lean canvas<sup>16</sup>) que permita en esa instancia capturar e incorporar todos los puntos relevantes para que la ficha de desafío con la información disponible reemplace a la base técnica. Esto permitirá evitar duplicar información y disponer de un documento que contemple todos los aspectos necesarios que requiere saber un proveedor para presentar su propuesta técnica-económica, incorporando desde el principio toda la documentación que debe conocer el proveedor, como los estándares mínimos de seguridad, los requisitos de acreditación, esto permitirá acotar los tiempos una vez que es aceptada su propuesta y se genera el contrato.

- **Documentos Contractuales**

**Brecha:** la documentación contractual entregada en los procesos de compra de innovación (contrato, bases administrativas generales) se ha realizado de acuerdo a los formatos tradicionales de abastecimiento, en caso de que el proveedor ha requerido, se revisó la propiedad intelectual, los contratos del Grupo Minero indican que los derechos de propiedad intelectual son del mandante.

**Oportunidades de mejora:** el área de innovación cuenta con un modelo de contrato de compra de innovación que debe ser formalizado y validado por el área legal del Grupo Minero. Contar con un modelo de contrato para procesos mayores a 300KUSD y cláusulas específicas para incorporar a las órdenes de servicio menores a 300KUSD. Pocas empresas cuentan con modelos claros para la aplicación de un contrato de innovación. Las cláusulas mínimas que debiese abordar son: aportes en el co-desarrollo o co-creación, riesgo, derechos de propiedad intelectual, KPI de satisfacción, arbitraje, confidencialidad, termino de contrato, exclusividad de cumplimiento, pasos seguir en caso ser un proyecto exitoso, entre otros. Por medio de estos acuerdos contractuales, se puede llegar a un escenario beneficioso para la innovación.

- **Matriz de evaluación**

**Brecha:** Los servicios de innovación requieren una matriz de evaluación técnica, económica y tecnológica. Los servicios son evaluados antes de presentar al directorio de innovación, esto se realiza para algunos procesos.

**Oportunidad de Mejora:** Contar con una matriz de evaluación técnica, económica y tecnológica donde se pueda seleccionar los aspectos a evaluar dependiendo el servicio. Debiese considerar:

---

<sup>16</sup> Lean Canvas está basado en el Canvas de Modelo de Negocio diseñado por Alex Osterwalder. Fue modificado por Ash Maurya quien lo adaptó para empresas emergentes que desean valorar riesgos. Es una herramienta para diseñar e innovar el modelo de negocio mediante un análisis visual.

Alcance, costos de implementación, madurez de la solución tecnológica, etapa en que se encuentra: concepto/validación, desarrollo/testeo, financiamiento, escalable, KPI éxito, disruptivo, estado del arte, factibilidad técnica, viabilidad económica, alineado al desafío, la robustez técnica de la solución propuesta, el grado de innovación, impacto/riesgo, validación industrial, Propiedad intelectual.

## 2. A nivel de procesos

- **Tiempos de Proceso**

**Brecha:** Extensos tiempos de ciclo desde el requerimiento hasta la adjudicación (inicio del proceso con abastecimiento, ingreso y liberación de SOLPED, envío a gestión de abastecimiento una vez que el DINN ha aprobado, revisión de documentación del proceso, tiempos de liberación de pedidos).

**Oportunidad de mejora:**

Disponer de un *check list* para revisión de toda la documentación que corresponde aplicar desde el inicio del desafío, hasta la contratación para respaldo y trazabilidad de los procesos.

Trabajo en conjunto innovación y abastecimiento, para evitar tareas duplicadas.

Crear una estrategia de aprobación en SAP para proyectos aprobados por el DINN. Esto permitirá que el DINN apruebe y libere dichas SOLPED en la misma instancia de presentación. Actualmente y de acuerdo al manual de aprobaciones vigente, la estrategia de liberación de la SOLPED sigue la ruta de aprobación de los dueños del centro de costo de la gerencia usuaria.

- **Desconocimiento de los procesos**

**Brecha:** desconocimiento de procesos, formas de proceder y tareas de las áreas involucradas, falta de trazabilidad en la información de contratación, para las partes involucradas. El área de abastecimiento no conoce en detalle cómo opera el modelo de innovación abierta en el Grupo Minero, por lo que al recibir información de un proceso que ingresa a través de innovaminerals, se solicita preparación de bases técnicas, como si fuera un proceso de adjudicación directa tradicional.

**Oportunidad de mejora:** Es necesario garantizar el acceso a la información a todas las partes interesadas en el proceso de innovación. El proceso de innovación del Grupo Minero y el protocolo de gestión de la innovación debe ser conocido por los compradores y las áreas que interactúan en el proceso, esto permitirá que en cada compañía se pueda gestionar la compra de innovación bajo un mismo estándar, trabajando en conjunto el área de abastecimiento e innovación desde el inicio del desafío o requerimiento.

- **Precalificaciones y Requisitos:**

**Brecha:** Los proveedores que tiene su razón social con una antigüedad menor a 6 meses no pueden participar de procesos de contratación del Grupo Minero de acuerdo con la normativa del área de riesgo y compliance. Para contratos >500 KUSD se exige boletas de garantía. El pago se realiza a 30 días una vez recibida la factura.



**Oportunidad de Mejora:** revisar con el área de riesgo la precalificación de compliance, para no descartar proveedores que tengan inicio de actividades menor a 6 meses o aprobar caso a caso, esto permitirá captar todo el ecosistema de innovación. Para efectos de precalificaciones financieras, aplicar mismo criterio que contempla (AMSA, Directriz de Compra y Contratación de Proveedores Regionales , 2019) AMSA donde indica:

- Precalificación financiera: se elimina precalificación
- Garantías de fiel cumplimiento: se amplía la gama de documentos aceptados con el fin de facilitar acceso a instrumentos de resguardo y reducir su costo.
- Cláusulas especiales de pago: pago de facturas con un plazo no mayor a 15 días desde la recepción conforme de la misma.

### 3. A nivel de Sistemas

- **Plataformas Innovación Abierta**

**Brecha:** se trabaja con innovaminerals, plataforma de innovación abierta expande, revisar nuevas alternativas para capturar todo el ecosistema de innovación.

**Oportunidad de mejora:** Probar diferentes plataformas de innovación abierta. Actual plataforma del Grupo Minero (Ariba) tiene complemento denominado Ariba Discovery (panel integrado) que permite conectar proveedores en tiempo real (similar a una red social), de cualquier parte del mundo.

- **Repositorio de proveedores de innovación**

**Brecha:** para el área de abastecimiento no es trazable la información respecto a los proveedores de innovación, los procesos que son administrados por plataformas de innovación abierta (externas a la organización) quedan con toda la base de datos de proveedores. Los procesos contratados vía innovación hoy en sistema SAP quedan reflejados como “adjudicaciones directas” o la categoría “otros”.

**Oportunidad de mejora:** Contar con un detalle de proveedores, donde se pueda disponer de una base de datos para la gestión de nuevos procesos. Hoy en día, el levantamiento de los proveedores para soluciones tecnológicas que se realiza a través de las plataformas de innovación abierta y este no es entregado al equipo de Innovación, solo se entrega una lista corta de posibles proveedores que podrían prestar la solución. Esto permitiría el desarrollo de proveedores locales que en un futuro puedan ser considerados en procesos de licitación de abastecimiento. Además, la creación de una categoría (ejemplo: INN) para los procesos que sean contratados vía innovación.

- **Control y Gestión de Proyectos de Innovación**

**Brecha:** el área de innovación cuenta con una plataforma de gestión de proyectos (proactiveoffice<sup>17</sup>) interna, que es de uso interno.

**Oportunidad de mejora:**

Contar con un sistema que permita recopilar toda la información valiosa en una base de datos. Registrar y evaluar las ideas innovadoras, las que no resultaron hoy pueden tener potencial en el futuro. Planificar, controlar y realizar seguimiento a los proyectos de innovación, que contenga información desde el levantamiento del desafío, proceso de contratación, avance físico, presupuestario, control de actividades, control de KPI. Que sea visible para el equipo involucrado del proyecto, con énfasis en el Sponsor quien estará a cargo del proyecto, con el fin de disponer de toda la información, para revisar sus pagos, tomar las acciones necesarias y revisar los pasos a seguir respecto a un posible escalamiento. Incorporar el *feedback* de la adopción de las soluciones por parte de las áreas clientes y tomar medidas que conduzcan a la mejora continua. Evidenciar las innovaciones implementadas e ideas innovadoras generadas para que puedan ser conocidas y replicadas en otras compañías.

### 6.3 Desarrollo procedimiento de pilotaje

Las etapas asociadas al ciclo de compra son presentadas en tres etapas: Captura, co-desarrollo/co-creación y materialización y su flujo en detalle se presenta en la ilustración 16:

#### Captura

##### 1. Identificación de necesidades

##### Levantamiento del Desafío o Requerimiento / Base Técnica

**Identificación:** las áreas usuarias de las compañías levantan los desafíos, este proceso consiste en identificar problemas atinentes a la operación y oportunidades de contar con tecnologías existentes o en desarrollo para la solución de dichos problemas. La metodología a utilizar para esta etapa consiste en la realización de talleres o reuniones para enumerar los diferentes problemas que afectan a las áreas operativas.

**Descarte y preselección de iniciativas:** Proceso que se realiza en conjunto con las áreas operativas, tiene por objetivo descartar iniciativas que estén fuera de los focos de interés de la empresa o que sean irrelevantes.

**Caracterización del desafío:** Consiste en analizar cada uno de los desafíos alineados con los objetivos de la empresa en términos de profundizar los aspectos técnicos, análisis causa-raíz y otros tales como pertinencia, impacto, inmediatez de la solución y oportunidad de realización, entre otros. Se realiza con personal de las áreas operativas y para ello existe el documento denominado

---

<sup>17</sup> Para mas detalles de esta herramienta visitar el sitio: <https://proactiveoffice.com/>

**Ficha de Desafíos.** Esta ficha es una herramienta para levantar un problema con un experto, y permite registrar el desafío de forma estructurada, acotando su alcance y explicitando los antecedentes relevantes, además ayuda a tener un primer entendimiento del valor que podría generar la solución del desafío para la compañía. La guía busca asegurar que los futuros procesos de levantamiento se realicen siguiendo la misma metodología y además permite evaluar y priorizar el desafío dentro de la cartera de desafíos del grupo.

**Revisión de caracterización de desafíos:** Consiste en la realización de una revisión de la caracterización y de los antecedentes del desafío, chequear consistencia de las iniciativas planteadas y considerar todos los aspectos necesarios similar a una base técnica.

El resultado del levantamiento es disponer de un listado de iniciativas o problemas de interés en resolver de las áreas operacionales.

**Documentos:** *ficha de desafío (reemplaza a base técnica), en esta etapa se identifica toda la documentación necesaria para compartir a los proveedores en el proceso como son:*

- *Ficha de desafío.*
- *Aceptación de bases.*
- *Política de innovación.*
- *Bases administrativas generales (desarrollar modelo abreviado).*
- *Manual de Prevención de delitos AMSA.*
- *Código de ética AMSA.*
- *Instructivos de seguridad AMSA (en caso de que aplique).*
- *Instructivo sistema de ingreso a faenas SIGA (en caso de que aplique).*
- *Acuerdo de confidencialidad (en caso de que aplique).*

**Precalificación:**

- *Due Diligence.*
- *Declaración de conflicto de interés.*
- *Formulario de creación de proveedor.*
- *Evaluación financiera (AMSA, Directriz de Compra y Contratación de Proveedores Regionales , 2019, pág. 13)*
- 

**Responsables:**

- **Área Usuaría:** *identificar desafíos operacionales sujetos a solución vía innovación abiertas.*
- **Área Innovación:** *Generar el espacio de discusión en relación a los desafíos de innovación en cada una de las compañías. Articular y liderar la captura de información. Preparar el desafío que será sometido a búsqueda de soluciones.*
- **Ingeniero Contratos:** *levantar toda la documentación necesaria que debe conocer el proveedor asociado al desafío que será sometido a búsqueda de soluciones y realizar las precalificaciones del proveedor.*

**Indicador de desempeño:**

- *Ficha concluida*
- *Documentación asociada al proceso*
- *Precalificación proveedor*

## 2. Identificación de Alternativas

Los desafíos pueden ser gestionados a través de medios internos como externos. Se explora la existencia de soluciones a los desafíos planteados en un análisis caso a caso en base a empresas tecnológicas y comerciales. Las opciones para búsqueda y publicación de desafíos son:

**Innovaminerals:** se publica el desafío en la web de innovaminerals. El oferente que cuenta con una solución al desafío planteado participa, luego su solución es evaluada por el equipo de innovación y abastecimiento. Esta plataforma también recepciona las ideas que puedan ayudar al grupo a construir futuro, las que son recibidas y canalizadas con las áreas respectivas.

**Plataforma Innovación Abierta:** el desafío es gestionado por una plataforma de innovación abierta (externa a AMSA), en el cual se disponibiliza la información al Ecosistema mediante nodos nacionales e internacionales, además de página Web y redes sociales. Este proceso dura en promedio un mes y al final de este periodo se recibe las propuestas de intención de participación, analizan la información recepcionada realizando el primer filtro en base a criterios establecidos, normalmente se pre-selecciona entre 10 a 15 proveedores. Luego de la preselección, el equipo evaluador AMSA selecciona 5-6 proveedores seleccionados a exponer su solución en un evento, en el cual el área usuaria que tiene la problemática explica su requerimiento, existiendo una etapa de preguntas y respuestas. Como resultado se seleccionan las empresas que presentaran su oferta técnica-económica. Participantes del proceso: Todo este proceso es realizado por personal externo al grupo y cuenta con la participación del área usuaria, área innovación y abastecimiento.

**Plataforma Abierta Ariba Discovery:** el desafío es gestionado (por personal de abastecimiento AMSA), se disponibiliza la información del desafío, a través de la plataforma.

**Tech Scouting:** De los desafíos no resueltos, se realiza una segunda búsqueda, que incluye: *Benchmark*, Estudio de Tendencias, Vinculación con Centros de I+D y/o Universidad.

### ***Responsables:***

- ***Área Usuaria:*** participa en presentación de Pitch.
- ***Innovación:*** Publicar el desafío en plataforma innovaminerals, entregar la ficha desafío a publicación de las plataformas internas y externas, participa en presentación de Pitch. Activar Tech Scouting en caso de no encontrar solución a los desafíos a través de las plataformas de innovación abierta.
- ***Ingeniero de Contratos:*** Publicar el desafío en plataforma interna y participar en presentación de Pitch. Recibe las propuestas generadas a través de los distintos medios.

### ***Indicador de desempeño:***

- *Recibir propuestas de soluciones a los desafíos planteados, en un plazo de 1 mes aproximadamente desde que se publica el desafío.*

## 3. Definición de Criterios a Evaluar

El equipo de innovación, sponsor asignado y abastecimiento definen los criterios que corresponderá evaluar una vez lanzado el desafío, con el fin de realizar los filtros correspondientes

de las propuestas que serán recibidas. Es importante que los proveedores conozcan los aspectos que se evaluarán para que sean considerados en la presentación de su propuesta.

Se debe considerar los siguientes aspectos dependiendo del proceso en evaluación:

- Plazos de ejecución.
- Alcance / alineado al desafío.
- Equipo Propuesto.
- Costos de implementación / viable económicamente.
- Madurez de la solución tecnológica / Grado de Innovación.
- Etapa en que se encuentra: Concepto/validación, desarrollo/testeo.
- Financiamiento.
- Escalable.
- KPI éxito.
- Disruptivo.
- Factible técnicamente.
- Impacto /Riesgo.
- Validación industrial.
- Estado del arte de la tecnología y su estado de propiedad intelectual.

**Documentos:**

- *Matriz de evaluación técnica, económica y tecnológica.*
- *Acuerdo de confidencialidad para evaluadores externos.*

**Responsables:**

- **Área Usuaría e Innovación:** *Generar la instancia para la creación de matriz de evaluación tecnológica una vez validada entregar a Ingeniero de Contratos.*
- **Ingeniero Contratos:** *apoya en la confección y recibe matriz de evaluación tecnológica. Prepara acuerdos de confidencialidad para evaluadores externos.*

**Indicador de desempeño:**

- *Contar con matriz de evaluación tecnológica antes evaluar las propuestas recibidas.*

**Co-desarrollo / Co-creación**

**4. Evaluación de alternativas**

Una vez se reciben las propuestas de los diferentes medios tanto internos como externos, el especialista de contratos canaliza la información y se reúne el equipo evaluador a realizar la evaluación correspondiente de acuerdo con la matriz designada según los criterios de evaluación definidos, luego se procede a la negociación según la estrategia que se definida.

Como proceso previo el especialista de contratos debe cerciorarse que el proveedor seleccionado se encuentre validado por el área de riesgo y compliance y se encuentre creado en el maestro de proveedores en el sistema SAP. Los criterios para la precalificación de los proveedores de innovación serán los que indica la directriz de compras y contratación para proveedores locales y regionales del grupo AMSA.

Con la información anterior se prepara el caso de negocios para ser presentado al directorio de Innovación, quien aprobará las iniciativas que se transforman en proyectos de innovación dentro del Grupo Minero en la etapa de co-desarrollo, asignando recursos del fondo de innovación.

**Documentos:**

- *Resultados de matriz de evaluación tecnológica.*
- *Resultados e informe estado del arte y propiedad intelectual.*
- *Presentación Iniciativa para aprobación DINN.*

**Responsables:**

- **Área Usuaria e Innovación:** *Evaluar la propuesta recibida, preparar presentación para aprobación.*
- **Ingeniero Contratos:** *Evaluar la propuesta recibida, apoyo en preparación presentación.*

**Indicador de desempeño:**

- *Presentación final para aprobación del DINN.*

## **5. Decisión de Compra**

Una vez evaluados los criterios técnicos y económicos de acuerdo a la matriz de evaluación de soluciones tecnológicas definida, se prepara el caso de negocio para presentar los resultados de la evaluación al DINN. Junto con ello se solicita a perfil autorizado la creación de SOLPED (en adjunto debe incorporar la presentación DINN, propuesta seleccionada y validaciones del área de riesgo y compliance. Se presenta el caso de negocios al DINN y éste tiene la facultad de aprobar o rechazar el proyecto. Si el proyecto es aprobado, el DINN libera la SOLPED (estrategia creada y aprobada) para luego gestionar la contratación, en caso de rechazo, entra nuevamente al ciclo de revisión de propuesta o se termina el proyecto.

Dependiendo el monto a contratar, se realiza el registro del contrato en SAP, un pedido para generar una orden de servicio, o un pedido abierto. El contrato deberá contener las cláusulas necesarias de acuerdo a los modelos de contrato de innovación aprobados.

**Documentos:**

- *Carta de aceptación (adjudicación) / Carta de agradecimiento (rechazo).*
- *Convenio de Financiamiento para validación, escalamiento, y uso de la iniciativa tecnológica bajo el modelo de co-desarrollo (documentos en desarrollo área innovación).*
- *Convenio de Cesión de derechos para validación, escalamiento y uso de la iniciativa tecnológica bajo el modelo de Co-creación (documentos en desarrollo área innovación).*

**Responsables:**

- **Área Usuaria e Innovación:** *Presentación del proyecto al DINN.*
- **Ingeniero Contratos:** *Gestión de Contratación una vez aprobado el proyecto.*

**Indicador de desempeño:**

- *Contrato firmado.*

## **Materialización**

### **6. Evaluación post compra**

Al tratarse principalmente de proyectos a nivel pilotos, la evaluación *ex post* debe consistir principalmente en analizar si la solución pudo cubrir exitosamente el desafío planteado y cumplir su promesa de valor. Una implementación exitosa de una solución debiese apuntar a aquellas soluciones que permitan facilitar la transferencia tecnológica. Importante en esta etapa que la transferencia tecnológica, este apoyada con una gestión del cambio interno, coordinación entre el proveedor y el área cliente, revisión de los costos de escalamiento, lograr una buena negociación donde exista simetría entre los actores, donde se fomente la dinámica colaborativa entre las partes. Si el proyecto se evalúa de forma exitosa para escalamiento, se deberá solicitar la propuesta técnico-económica y tecnológica para evaluación y se prepara el caso de negocio para ser presentado a Excom, que corresponde a la siguiente instancia de aprobación para efectos de materialización.

#### ***Documentos:***

- *vuelve a ingresar al ciclo del proceso.*

#### ***Responsables:***

- ***Área Usuaría e Innovación:*** *Presentación del proyecto al Excom.*
- ***Ingeniero Contratos:*** *Gestión de Contratación una vez aprobado el proyecto.*

#### ***Indicador de desempeño:***

- *Contrato firmado.*

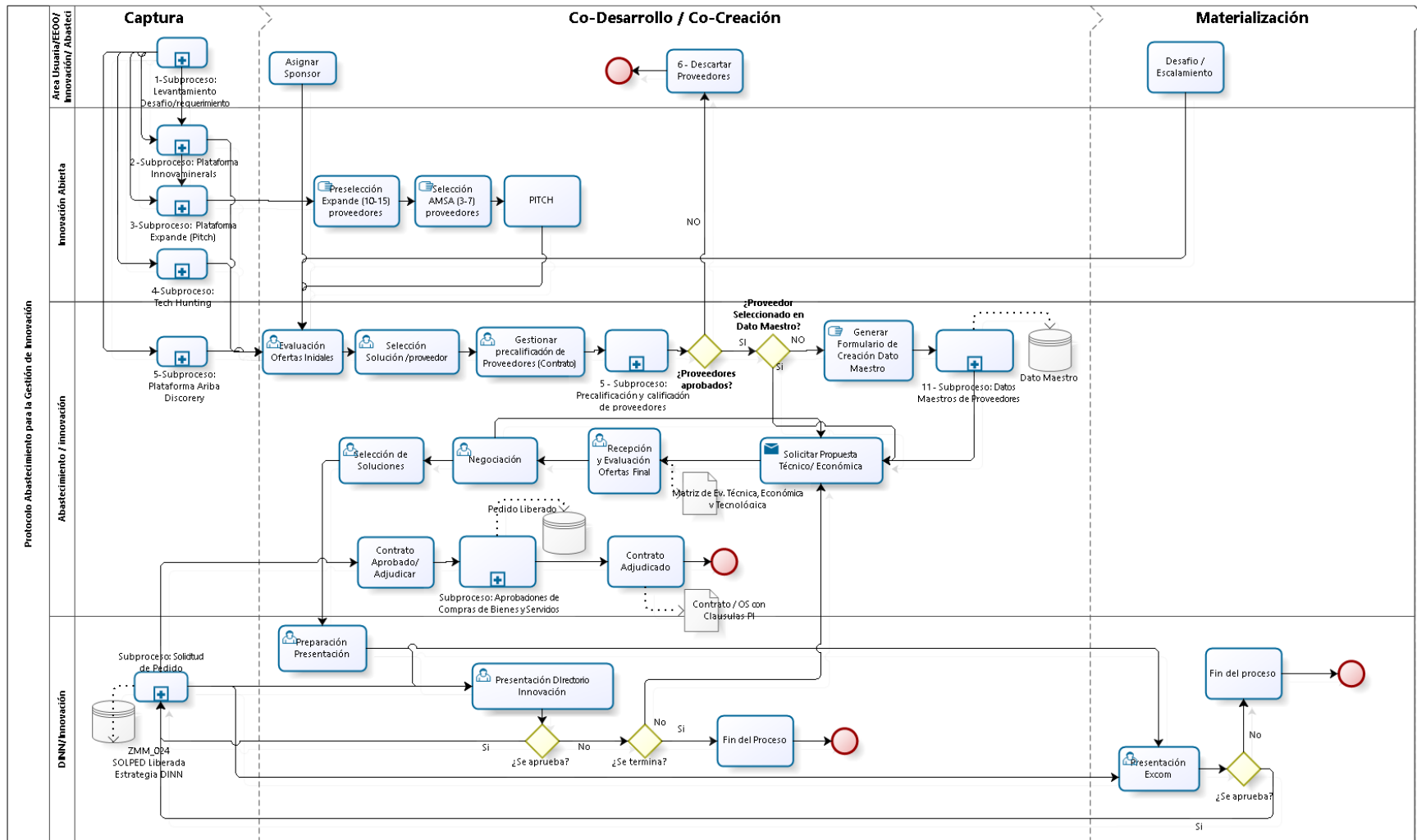


Ilustración 18: Procedimiento de pilotaje propuesto. Fuente: (Elaboración Propia)



Del procedimiento propuesto, el siguiente listado detalla las principales diferencias respecto a la forma actual de operar:

1. El actual protocolo viene a normar una forma de operar de la compra de innovación que se ejecuta informalmente y fuera de los estándares del Grupo Minero. Se adapta una nueva forma de compra de innovación.
2. Incorpora las áreas que deben participar del proceso, identificando sus responsables en cada etapa: área usuaria, área de excelencia operacional compañías, área innovación, área de abastecimiento, DINN.
3. Integra forma de trabajar con canales de búsqueda abiertos. Hoy se trabaja con innovaminerals y la plataforma de innovación abierta (expande), el proceso incorpora *tech scouting* y sugiere incorporar *ariba discovery*, actual plataforma disponible en AMSA que no se utiliza.
4. Se hace cargo la adquisición de bienes o servicios asociado a tecnologías que no son maduras, como en los procesos tradicionales, para ello se plantea validar, robustecer y reemplazar tres documentos clave:
  - “Base técnica” reemplazada por una “Ficha de Desafío” para el levantamiento del desafío o requerimiento.
  - “Matriz de evaluación técnica económica” por una “Matriz de evaluación de solución tecnológicas”.
  - Contrato tradicional por Contrato de Innovación
5. Se propone aplicar para efectos de validaciones financieras los criterios considerados en (AMSA, Directriz de Compra y Contratación de Proveedores Regionales , 2019). Esto disminuirá las exigencias asociadas a: Precalificación financiera (se elimina), garantías de fiel cumplimiento (se amplia gama de documentos aceptados, cláusulas especiales de pago (15 días desde recepción de factura).
6. Se propone una estrategia asociada al DINN para las liberaciones de las SOLPED. La creación de SOLPED y presentación del Proyecto se llevan en conjunto para su aprobación al DINN. El DINN quien aprueba el proyecto presentado puede liberar inmediatamente la SOLPED y se procede con la contratación. En la situación actual, el proceso de liberaciones es llevado a cabo por el dueño del centro de costo y una vez que era liberada la SOLPED ingresa al ciclo tradicional de abastecimiento lo que llevaba a reprocesos de toda la información.
7. Se sugiere la creación de una categoría (ejemplo: INN) para clasificar los procesos que sean contratados vía innovación y además reconocer que los procesos llevados a cabo a través de las plataformas de innovación abierta son competitivos. Hoy quedan catalogados como “adjudicaciones directas”, o categoría “otros”.
8. Forma de operar para procesos que requieren pasar a una etapa de materialización, en caso de ser exitosa la primera etapa, ingresando nuevamente al ciclo planteado.

De acuerdo a lo anterior se puede prever las ganancias esperadas de implementar este ciclo. Este protocolo norma el proceso de adquisición de un bien o servicio de innovación para AMSA y las compañías del Grupo Minero, de acuerdo a los estándares y normativas vigentes de las diferentes áreas de control interno (legal, riesgo y *compliance*, auditoría, finanzas, abastecimiento). El proceso de compra de innovación hoy es gestionado sólo en AMSA corporativo para las compañías y no se ha traspasado a las compañías dado que no existía un protocolo formal para ser entregado. La incorporación este año de un DINN en las compañías hace necesario un protocolo formal, donde los equipos cuenten con el traspaso de conocimiento asociado a los modelos, procesos de innovación y pueda llevarse a cabo de forma exitosa, además este protocolo permitirá

disminuir los tiempos de ciclo y evitar reprocesos como los que actualmente ocurren y ser un aporte en la generación de valor que se espera de la innovación como pilar del Grupo Minero.

## 7. CONCLUSIÓN

Los líderes de una organización son cada vez más conscientes del rol que la innovación juega en el futuro de su empresa, así como la necesidad de gestionar la innovación con el fin de lograr mayor competitividad para la misma. La creación de organizaciones innovadoras conlleva no solo a adaptar sus estructuras ante las oportunidades tecnológicas del mercado, sino también integrar la capacidad de aprendizaje, crear conocimiento en los equipos y las relaciones sociales, es por ello que generar innovación exige esfuerzos coordinados de muchos participantes diferentes y la integración de actividades vinculadas a múltiples funciones especializadas, dominios de conocimiento y ámbitos de aplicación.

El Grupo Minero ante la necesidad de innovar como un pilar en su carta de valores requiere la implementación de aspectos procedimentales con un sentido integrador a lo largo de toda la cadena asociada a la innovación y su relación con las áreas internas de la organización. Un proceso de gestión de compra de innovación contribuye a captar de forma mucho más tempranamente las oportunidades y sacar partido de ellas, permite acelerar las etapas del ciclo de innovación y reducir el nivel de incertidumbre.

Como tendencia los resultados de innovación responden a un esfuerzo de equipos de organizaciones que incluye a sus proveedores, colaboradores externos y partes interesadas, es por ello por lo que la innovación abierta requiere el desarrollo de una cultura que valore la colaboración y el trabajo conjunto. Las empresas que quieren innovar están ampliando sus ventajas adoptando nuevas tecnologías, integrando plataformas colaborativas y ecosistemas de innovación. Estar abiertos para absorber nuevos conocimientos, constante reinención, mejora continua y adoptar distintos enfoques para generar nuevas ideas, será una forma de mantener una ventaja competitiva y aumentará las posibilidades de producir innovaciones más complejas.

La metodología a aplicar respecto a la gestión de compra de innovación en una organización debe ser analizada caso a caso. La innovación es un proceso donde interactúan muchos actores y factores tanto internos como externos a la empresa, razón por la cual, no existe un único modelo de gestión de la innovación que sigan todas las organizaciones debido a que son heterogéneas. En el análisis, se debe tener en consideración el entorno dinámico, tecnológico, socio-cultural, político-legal, estabilidad, el mejoramiento continuo y como enlazarlo de a los objetivos de la organización.

En la resolución del problema definido, se identificaron brechas a nivel de estructuras, procesos y sistemas, como resultado se presenta una serie de recomendaciones tendiendo en consideración la realidad en que opera el Grupo Minero y sus procesos asociados. Elementos importantes a destacar para el éxito del proceso y su gestión en tiempo y calidad fueron: el levantamiento del desafío, los medios que se utiliza para captar las soluciones, criterios de selección de proveedores, los criterios de evaluación de las soluciones, modelos de contratos y sus cláusulas, el acompañamiento de un sponsor o jefe de proyecto de inicio a fin y evaluaciones *ex post* para

escalamiento. Para el ciclo de compra de innovación, su integración de procesos y disminución de tiempos de ciclo se puede concluir que las siguientes medidas serán claves:

- ✓ Reconocer el documento ficha del desafío como el reemplazo de una base técnica para innovación. Se requiere licitar un problema, por lo que no se conoce *a priori* el bien o servicio.
- ✓ La matriz de evaluación tecnológica con sus ítems a evaluar reemplace a la matriz de evaluación técnica-económica tradicional.
- ✓ Contar con modelos de contratos validados por el área legal, que incorpore las cláusulas correspondientes a propiedad intelectual, aportes en el co-desarrollo o co-creación, riesgo, derechos de propiedad intelectual, KPI de satisfacción, arbitraje, confidencialidad, término de contrato, exclusividad de cumplimiento, pasos seguir en caso ser un proyecto exitoso, entre otros.
- ✓ Crear estrategia de liberación en SAP asociada al Directorio de Innovación (DINN) quienes son los que aprueban las iniciativas.

El proceso de gestión de compra de innovación en las organizaciones entrevistadas no contaba con protocolos formales y varía según el tamaño de la empresa, los niveles jerárquicos en se realiza y el número de partes involucradas. En compañías con grandes estructuras, donde la gestión de sus procesos internos esta normada, necesariamente debe definir una forma ágil de operar. Algunas características de la gestión dinámica de los equipos de innovación respecto al *benchmark* realizado son: la capacidad para reaccionar rápidamente a los cambios, gestión descentralizada, flexibilidad en las actividades, aceptación de un mayor grado de incertidumbre y riesgo en la gestión y menores requisitos en el sistema de gestión.

El protocolo propuesto integra y presenta una estructura organizativa y permitirá que los procesos asociados a la gestión de compra de innovación sean gestionados en tiempo, evitando reprocesos y con la calidad requerida. Se hace cargo a su vez de la complejidad propia de trabajar con un activo o servicio muy diferente de lo usual, donde la incertidumbre y riesgos no pueden ser tratados de la misma manera que con bienes y servicios asociados a tecnologías maduras. Este protocolo debe revisarse de forma continua e ir actualizando en función a los cambios que se generen y una adecuada gestión requiere que los equipos que integran el proceso cuenten con los conocimientos, experiencia y preparación necesaria.

El contar con la implementación de este protocolo permitirá a las áreas del Grupo Minero: proceder bajo un mismo estándar, entender el proceso de gestión de la innovación con una visión más integral, guiar los equipos involucrados en la metodología, el conocimiento, información y documentación que hoy se maneja a nivel corporativo, facilitar la administración de documentación clave de los procesos de innovación de manera que los aprendizajes y el know-how quede dentro de la organización, mejoras en la definición de roles y responsabilidades, agilidad y disminución de los tiempos de procesos.

Un desafío de este protocolo es profundizar en el estudio de la propiedad intelectual en los esquemas abiertos para la innovación, estudios de modelos de negocios para empresas pequeñas que trabajen con el Grupo Minero, que pueden tener una excelente idea de negocio, pero fracasan

por falta de apoyo por incumplimientos laborales, estructuras organizacionales deficientes (administrador, contabilidad, *marketing*), tiempos de entrega, cumplimiento de plazos o simplemente falta de acompañamiento para llegar a escalar una solución.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Adobor, H., & McMullen, R. (2014). Strategic purchasing and supplier partnerships—The role of a third party organization. *Journal of Purchasing & Supply Management*, 20, 263-272. Obtenido de <https://www-sciencedirect-com.uchile.idm.oclc.org/science/article/pii/S1478409214000338>
- AMSA. (2019). *Directriz de Compra y Contratación de Proveedores Regionales*. Santiago.
- AMSA. (2019). *Manual de Procedimientos Interactivo*. Santiago.
- Chebrough, H. (2003). The era of Open Innovation. *MitSloan Management Review*, 44(3), 35-41.
- Chesbrough, H. (2006). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business Review Press.
- Christensen, C. (1997). *The Innovators Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston: Harvard Business Review Press.
- Deloitte. (2017). *Innovation in Mining*.
- Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., & Silverg, G. &. (1988). The Nature of the innovative process. En G. Dosi, *Technical Change and Economic Theory* (pág. 222). London: Pinter.
- Expande, Chile, F., & EY. (2019). *Innovación Abierta en Minería, Modelos e Implementación*. Santiago.
- Fundación Chile. (2019). *Caracterización de Proveedores de la Minería Chilena*.
- Gezgin, E., Huang, X., Samal, P., & Silva, I. (2017). *Digital transformation: Raising supply-chain performance to new level*. Global Editorial Services. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/digital-transformation-raising-supply-chain-performance-to-new-levels>
- Gobwein, J., Herlt, A., & Rada, I. (Octubre de 2019). Managing your external supply system for innovation. *Mackinsey & Company*, 1-4. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Operations/Our%20Insights/Managing%20your%20external%20supply%20system%20for%20innovation/managing-your-external-supply-system-for-innovation-nov2019.ashx>
- Henkel, J. (2006). Selective revealing in open innovation processes: The case of embedded Linux. *Research Policy*, 35, 953-969.
- Hillebrand, B., & Biemans, W. (2004). Links between Internal and External Cooperation in Product Development: An Exploratory Study. *The Journal Product Innovation Management*. Obtenido de <https://onlinelibrary-wiley-com.uchile.idm.oclc.org/doi/epdf/10.1111/j.0737-6782.2004.00061.x>
- Hitpass, B. (2014). *BPMN 2.0 Manual de Referencia y Guía Práctica*. Santiago: Edición hispana.

- Hitpass, B. (2017). *Business Process Management Fundamentos y Conceptos de Implementación*. Santiago: BHH Ltda.
- Howel, S. (2015). Financing Constraints as Barriers to Innovation: Evidence from R&D Grants to Energy Startups. *Electronic Journal*. Obtenido de [https://economics.yale.edu/sites/default/files/howell\\_innovation\\_finance\\_jmp\\_jan7.pdf](https://economics.yale.edu/sites/default/files/howell_innovation_finance_jmp_jan7.pdf)
- Jamett, I., Alvarado, L., & Maturana, S. (Agosto de 2017). Análisis del estado del arte de la innovación Abierta: Implicaciones prácticas en la ingeniería. *Revista de Ingeniería de Construcción RIC*, 32(2).
- Laursen, K., & Salter, A. (2006). Open for Innovation: The Role of Openness in Explaining Innovation Performance among U.K. Manufacturing Firms. *Strategic Management Journal*, 27(2), 131-150.
- Lendel, V., Hittmár, S., & Siantová, E. (30-31 de Octubre de 2015). Management of Innovation Processes in Company. *Elsevier*, 23, 863. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567115003822>
- Lutz, P. (2007). Contribution of purchasing and supply management to ecological innovation. *International Journal of Innovation Management*, 515-537.
- Luzzini, D., Amann, M., Caniato, F., Essig, M., & Ronchi, S. (2015). The path of innovation: purchasing and supplier involvement into new product development. *Industrial Marketing Management*, 47, 109-120. Obtenido de [https://www.sciencedirect-com.uchile.idm.oclc.org/science/article/pii/S0019850115000693](https://www.sciencedirect.com.uchile.idm.oclc.org/science/article/pii/S0019850115000693)
- Meller, P., & Parodi, P. (junio de 2017). Del Programa de Proveedores a la Innovación Abierta en Minería. (C. Barría, Ed.) *Cieplan*.
- Phibrand. (2013). Estudio sobre comportamiento de compra en la Minería Chilena. *Nivela Minería*, 1-84.
- Primo, M., & Amundson, S. (2002). An exploratory study of the effects of supplier relationships on new product development outcomes. *Journal of Operations Management*, 20, 33--52.
- Roehrich, J. (2008). Supply Chain Management: Strategy, Planning & Operations by Sunil Chopra, Perer Meindl. *Journal of Purchasing & Supply Management*, 14(4), 273-274. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2008.08.001>
- Schiele, H. (2006). How to distinguish innovative suppliers? Identifying innovative suppliers as new task for purchasing. *Industrial Marketing Management*, 35, 925-935. Obtenido de <https://www.sciencedirect-com.uchile.idm.oclc.org/science/article/pii/S0019850106000873>
- Seclen, J. P., & Jon, B. (2019). *Gestión de la innovación empresarial: conceptos, modelos y sistemas*. Lima : Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Silva, D. (2018). Desarrollo de un Marco de Trabajo y buenas prácticas para incentivar la innovación colaborativa en la industria Minera Nacional. Obtenido de <http://colaboramineria.cl/manual-de-buenas-practicas/>

- Spaulding, E., & Caimi, G. (2019). Navigating the Route to Innovation. *Bain & Company*, 1-12.
- Spithven, A., Clarysse, B., & Mirjam, K. (2011). Building absorptive capacity to organise inbound open innovation in traditional industries. *Technovation*, 31, 10-21.
- Taylor, A., & Wagner, K. (2014). Rethinking your innovation System. *Serie Perspective BCG*, 2. Obtenido de <https://www.bcg.com/en-cl/publications/2014/growth-rethinking-your-innovation-system.aspx>
- Van de Meer, H. (2007). Open Innovation - The Dutch Treat: Challenges in Thinking in Business Models. *Creativity and Innovation Management* , 16(2), 192-202.
- West, J., Salter, A., Vanhaverbeke, W., & Chesbrough, H. (2014). Open Innovation: the next decade. 43(805-811). Obtenido de <https://www-sciencedirect-com.uchile.idm.oclc.org/science/article/pii/S0048733314000407?via%3Dihub>



## 9. ANEXO

### Anexo A: Formato Encuesta

**¿Qué quiero medir?:** La compra de innovación

**¿A quién quiero medir?:** empresas del rubro

**¿Cómo hacerlo?:** entrevistas y/o encuestas

**a) Identificación de necesidades o requerimiento (base técnica)**

1. ¿Como se levantan y caracterizan los desafíos u oportunidades que se resuelven vía procesos de innovación? utilizan alguna herramienta particular o template para ejecutar esta tarea? (describa a grandes rasgos el proceso)

**b) Identificación de alternativas (selección proveedores)**

1. ¿Qué medios utiliza y por quien son administrados, para identificar potenciales proveedores de soluciones basadas en Innovación?
2. ¿Qué tipo de proveedores usted excluye de su proceso y por qué?

**c) Definición criterios a evaluar (matriz de evaluación)**

1. ¿Qué criterios considera para evaluar los proveedores seleccionados y que actores, tanto internos como externos, intervienen en este proceso?

**d) Evaluación de alternativas de compra (evaluación técnica-económica)**

¿Qué actores intervienen en el proceso de evaluación de alternativas de compra? ¿Qué tipo de criterios utiliza para su selección (modelo de negocios, madurez tecnológica, estado de la propiedad intelectual, etc.)?

**e) Decisión de compra (toma decisión y firma contrato)**

1. ¿Cuántos niveles de aprobación existen en la decisión?
2. ¿Su empresa dispone de un modelo de contrato para comprar innovación?
3. ¿Cuál es el tiempo promedio que toma el proceso, desde la identificación de necesidades hasta la toma de decisión de compra?

**f) Evaluación post compra.**

1. ¿Tienen algún mecanismo de evaluación ex-post al proceso de compra de soluciones basadas en innovación?
2. ¿Cuáles han sido los principales aprendizajes obtenidos de la evaluación ex-post respecto a la implementación exitosa de soluciones basadas en innovación?

## Anexo B: Diagrama de Flujo AMSA

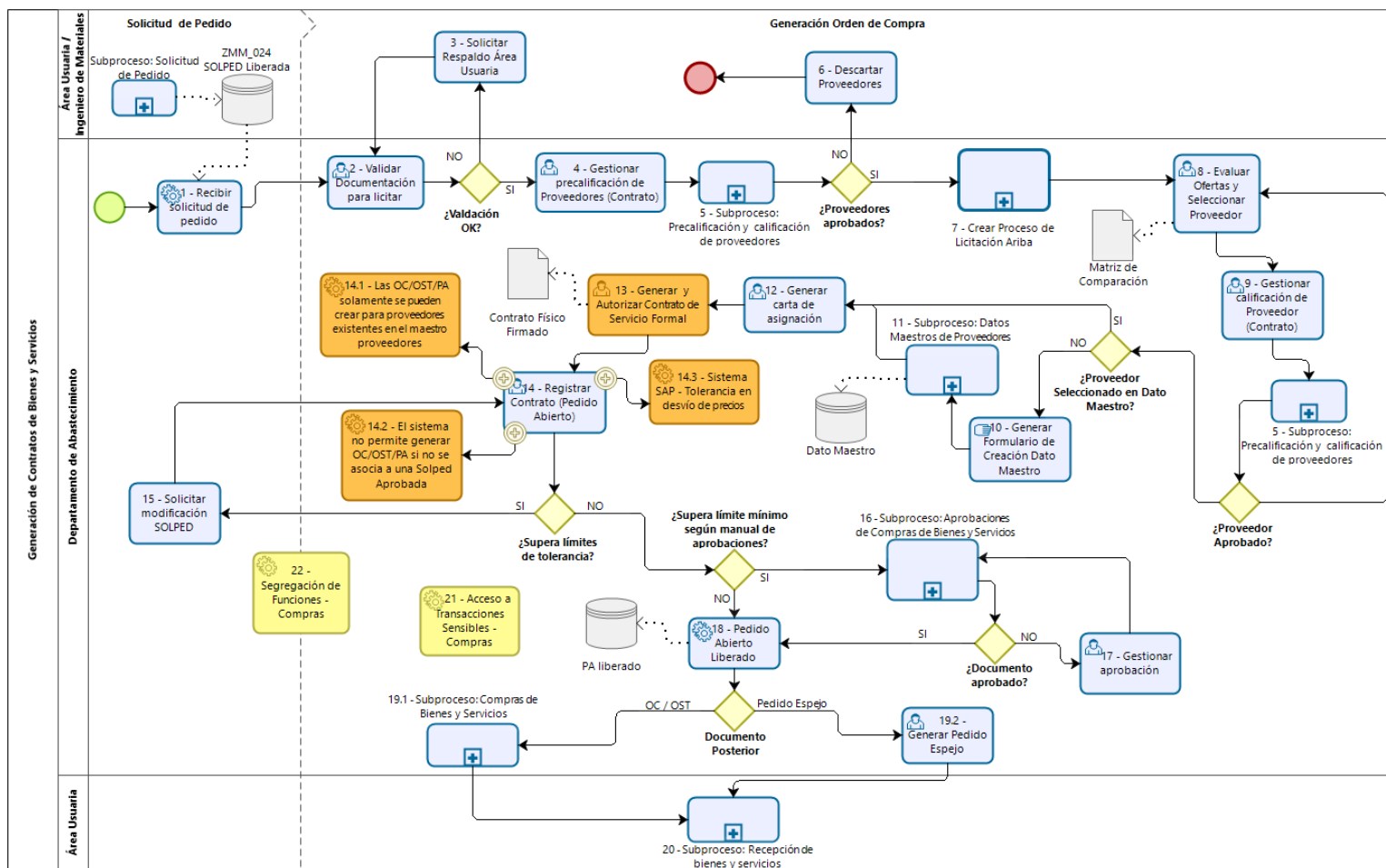


Ilustración 19: Anexo B: Flujo de contratación de Bienes y Servicios (AMSA, 2016)