

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



**INNOVACIÓN ABIERTA DESDE LA DEMANDA  
EL CASO DEL PROGRAMA DE PROVEEDORES DE  
EXCELENCIA DE COMPAÑÍA MINERA**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN  
GESTIÓN Y POLÍTICA DE LA INNOVACIÓN Y LA TECNOLOGÍA**

**AUTOR:**

Roberto Armando Deza Vargas

**ASESOR:**

Miguel Domingo González Álvarez

Diciembre, 2017

## RESUMEN

El Programa de Proveedores de Excelencia de Compañía Minera es una iniciativa de esta empresa basada en un modelo de innovación abierta que busca, mediante la participación de empresas proveedoras, el desarrollo conjunto de soluciones novedosas e innovadoras a sus problemas operacionales, brindando beneficios de todos los que intervienen en este proceso. Por ello, esta tesis tiene como objetivo explorar e identificar cuáles son los elementos que pueden favorecer los procesos de innovación, encontrados y seleccionados en la literatura revisada, que se encuentran presentes en las empresas que han participado del programa. La investigación es exploratoria, cualitativa y transversal, para lo cual se emplea la metodología del estudio de caso, cuyos objetos de estudio son un conjunto de empresas o instituciones que tienen o han tenido una destacada participación en este programa y aún mantienen un vínculo con Compañía Minera. Para llevar a cabo esta metodología se ha empleado como herramienta principal las entrevistas a los representantes de estas empresas, además de la revisión de los documentos y registros de este programa. Se detallan los fundamentos teóricos para entender como las empresas implementan dinámicamente la gestión de la innovación dentro de ellas y, además, los factores clave que permiten la innovación abierta y mejoran su eficacia. También se explica la taxonomía desarrollada por Pavitt que sirve para segmentar a las empresas basados en los diferentes patrones de cambio tecnológico que tienen las mismas. Los resultados muestran que la gestión de la innovación está poco o nada implementada en las empresas locales y que el desarrollo de nuevas tecnologías e innovaciones no vienen siendo realizadas por las empresas locales, dado que las mismas actúan principalmente como entes de transferencia o comercialización de estas tecnologías. También nos muestra que el conocimiento tecnológico de las empresas locales no tiene la suficiente competitividad para superar a los proveedores y fabricantes extranjeros quienes cuentan con productos y soluciones con mejores y más desarrolladas tecnologías.



A mi esposa Pilar,  
a mis hijos Roberto y María  
y a mis padres Enrique y María

## INDICE

	Pág.
INDICE DE FIGURAS.....	vii
INDICE DE TABLAS .....	viii
INDICE DE ANEXOS.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1 MARCO TEORICO.....	3
1.1 La innovación y su impacto sobre el desarrollo de la sociedad y las empresas .....	3
1.2 La Evolución de la Tipología y de los Modelos de Innovación .....	7
1.3 El Modelo de Innovación Abierta.....	15
1.4 El tipo de industria o servicio y otros factores del entorno que determinan o pueden influir en el proceso de Innovación Abierta ...	18
1.5 Factores clave que permiten la innovación abierta e incrementan su eficacia.....	28
1.6 La clasificación de los modos de innovación abierta.....	30
1.7 Los procesos de adopción de la innovación abierta.....	30
1.7.1 Dimensiones de la innovación abierta.....	31
1.7.2 Procesos de implementación de la innovación abierta.....	32
1.7.3 Las palancas de gestión de la innovación abierta.....	33
CAPITULO 2 ESTUDIO DE CASO .....	36
2.1 Metodología y diseño de la investigación.....	36
2.1.1 Diseño del Estudio de Caso .....	36
2.1.2 Muestra .....	38
2.1.3 Proceso de recolección de la información.....	38
2.2 Descripción del caso del Programa de Proveedores de Excelencia de la Compañía Minera.....	38

2.2.1 Desarrollo y antecedentes del Programa de Proveedores de Excelencia de la Compañía Minera.....	40
2.2.2 Metodología del Programa de Proveedores de Excelencia de la Compañía Minera.....	44
2.2.3 Beneficios y logros del Programa de Proveedores de Excelencia de la Compañía Minera.....	48
2.3 Descripción de los casos de las empresas que participaron en el Programa de Proveedores de Excelencia de la Compañía Minera .	56
2.3.1 Empresa 1 .....	57
2.3.2 Empresa 2.....	60
2.3.3 Empresa 3.....	63
2.3.4 Universidad 1 .....	65
2.3.5 Empresa 4.....	66
2.3.6 Empresa 5.....	68
2.3.7 Empresa 6.....	70
2.3.8 Empresa 7 .....	71
2.3.9 Universidad 2 .....	73
2.3.10 Universidad 3 .....	75
2.3.11 Compañía Minera.....	76
<b>CAPITULO 3 ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>78</b>
3.1 Matrices con la información y los resultados de la investigación ....	78
3.2 Clasificación sectorial por patrones de innovación.....	78
3.3 Factores clave que determinan la innovación .....	79
3.3.1 Capacidades Relacionales.....	79
3.3.2 Derramadores de Conocimiento .....	83
3.3.3 Holgura y Flexibilidad de Recursos y otros factores .....	86
3.4 Modos en que llevan a cabo la innovación abierta.....	89

3.5	Sobre el proceso que realizan para realizar innovación.....	91
3.6	Sobre su participación en el programa de innovación abierta de Compañía Minera.....	93
CAPITULO 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		96
4.1	Conclusiones.....	96
4.2	Recomendaciones.....	98
BIBLIOGRAFÍA .....		100





## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Diferencias entre Responsabilidad Social y Valor Compartido ...	6
Figura 2.	Modelo por Empuje de la Tecnología .....	10
Figura 3.	Modelo por Arrastre de la Demanda .....	11
Figura 4.	Modelo Interactivo o Mixto .....	12
Figura 5.	Ejemplo del Modelo del Proceso Integrado de Innovación .....	13
Figura 6.	Modelo del Proceso de Innovación en Red .....	14
Figura 7.	Modelo de Innovación Abierta.....	15
Figura 8.	Los principales vínculos tecnológicos entre diferentes categorías de empresas .....	21
Figura 9.	Moderación del enlace entre innovación abierta y performance de la empresa .....	29
Figura 10.	Modelo teórico del proceso de adopción de la innovación abierta .....	31
Figura 11.	Estrategia de valor compartido del programa .....	39
Figura 12.	Modelo de Gestión de proveedores de Compañía Minera.....	41
Figura 13.	Plan General 2013 – Gestión de proveedores.....	41
Figura 14.	Participación de las METS en Australia .....	43
Figura 15.	Metodología de los Desafíos de Alto Valor .....	44
Figura 16.	Clasificación de la cartera de proyectos DAV 2014 .....	45
Figura 17.	Esquema de diseño colaborativo entre proveedores y universidades.....	46
Figura 18.	Detalle de principales soluciones operacionales implementadas .....	49
Figura 19.	Beneficios operacionales del programa .....	51
Figura 20.	Proveedores y Universidades participantes.....	52
Figura 21.	Empresas líderes con visión de innovación .....	54

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Comparación de las medias de las mediciones de innovaciones producidas .....	24
Tabla 2.	Clasificación sectorial por patrones de innovación.....	27
Tabla 3.	Modos de Innovación Abierta.....	30
Tabla 4.	Detalle de ahorros del Programa .....	50
Tabla 5.	Listado de empresas seleccionadas y entrevistadas .....	56
Tabla 6.	Clasificación Sectorial de las empresas y universidades del estudio .....	78
Tabla 7.	Capacidades Relacionales - Empresas dominadas por proveedor .....	79
Tabla 8.	Capacidades Relacionales - Empresas con producción a gran escala.....	80
Tabla 9.	Capacidades Relacionales - Proveedores especializados.....	81
Tabla 10.	Capacidades Relacionales - Empresas de base tecnológica.....	82
Tabla 11.	Derramadores de Conocimiento - Empresas dominadas por proveedor.....	83
Tabla 12.	Derramadores de Conocimiento - Empresas con producción a gran escala.....	84
Tabla 13.	Derramadores de Conocimiento - Proveedores especializados	84
Tabla 14.	Derramadores de Conocimiento – Empresas de base científica	85
Tabla 15.	Recursos y otros Factores - Empresas dominadas por proveedor .....	86
Tabla 16.	Recursos y otros Factores - Empresas con producción a gran escala.....	87
Tabla 17.	Recursos y otros Factores - Proveedores especializados .....	87



Tabla 18. Recursos y otros Factores - Empresas de base científica .....	88
Tabla 19. Modos de Innovación - Empresas dominadas por proveedor .....	89
Tabla 20. Modos de Innovación - Empresas con producción a gran escala	89
Tabla 21. Modos de Innovación - Proveedores especializados .....	90
Tabla 22. Modos de Innovación - Empresas de base científica .....	90
Tabla 23. Proceso de Innovación - Empresas dominadas por proveedor...	91
Tabla 24. Proceso de Innovación - Empresas de producción a gran escala	92
Tabla 25. Proceso de Innovación - Proveedores especializados .....	92
Tabla 26. Proceso de Innovación - Empresas de base tecnológica .....	93
Tabla 27. Participación en Programa - Empresas dominadas por proveedor .....	94
Tabla 28. Participación en Programa - Empresas de producción a gran escala .....	94
Tabla 29. Participación en Programa - Proveedores especializados .....	95
Tabla 30. Participación en Programa - Empresas de base científica .....	95

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO A. Guía para las entrevistas .....	104
--	-----



## INTRODUCCIÓN

En el Perú el aporte de la minería ha representado entre el 9 al 12% del total del producto bruto interno entre los años 2007 al 2013, de acuerdo a la información estadística del INEI, pero, a pesar de ello, en la actualidad este sector y el país en general se enfrentan a una serie de desafíos debido a factores tales como: la caída de los precios de los metales y de las otras materias primas que exporta, la estructura de la matriz productiva que lo soporta y contar con una de las menores tasas de inversión en Investigación y Desarrollo dentro de la región, la cual alcanza tan solo el 0.15% de su PBI (Esta estimación del 2013 corresponde a la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana – RICYT). Este es un escenario difícil, pero que al mismo tiempo brinda una oportunidad única para que las empresas del sector, y el conjunto de sus proveedores, puedan incrementar el nivel de competitividad y de productividad del país a través de la búsqueda e implementación de nuevas y mejores herramientas y métodos que les permitan incrementar la eficiencia de sus procesos productivos y la mejora de los productos y servicios que ofrecen. Es por ese motivo que Compañía Minera, la empresa que sirve de base a este estudio, tomó la decisión de implementar el programa de “Desarrollo de Proveedores de Excelencia”, el cual busca incrementar su competitividad a través de la resolución de problemas operacionales con soluciones desarrolladas colaborativamente con los proveedores, las cuales deben contar como principal componente a la innovación.

Este estudio tiene como finalidad explorar los factores que pueden influir en un mejor desarrollo de la gestión del programa de innovación abierta de la Compañía Minera, basado en la revisión de la bibliografía de los estudios de investigación que existen sobre el tema, así como también del análisis de la información brindada por los actores que han participado en el desarrollo de este programa. Además, se espera brindar nuevas oportunidades de estudio y desarrollo de conocimiento en un campo muy poco explorado como es el de la gestión de la innovación y, más específicamente, el de la gestión de la innovación abierta en nuestro entorno local y minero.

En el primer capítulo se brinda el marco teórico que sustenta este estudio empezando por un breve recuento del impacto que tiene la innovación en el desarrollo de la sociedad. De forma paralela, se brindan los conceptos de valor compartido el cual, desde la visión y la estrategia empresarial, brinda el soporte al programa objeto de este estudio. Además, se desarrolla la teoría sobre el proceso de la innovación abierta, cuya metodología es la herramienta empleada para que el programa de Compañía Minera se pueda llevar a cabo. En este capítulo también se brindan los conceptos teóricos de los factores que podrían impactar en los procesos de innovación abierta de las empresas y que sirven para llevar a cabo este estudio, los que empiezan por una clasificación sectorial de acuerdo al tipo de industria o servicio de las empresas y que ayuda a simplificar el análisis de los patrones de innovación que ellas toman y los factores del entorno de las empresas que determinan o pueden influir en el proceso de innovación abierta, se continúa con los factores que propician la eficacia de la innovación abierta en las empresas y, por último, se brinda el sustento de un modelo teórico del proceso de adopción de la innovación abierta para brindar un marco de referencia para evaluar el avance en estos procesos de las empresas que participaron en el programa y han sido incluidas en este estudio.

En el segundo capítulo se explica toda la metodología del estudio de caso a desarrollar y una descripción del programa de Proveedores de Excelencia que sirve de marco para este estudio y de las empresas que han participado de este programa y han sido seleccionadas para realizar este estudio.

En el tercer capítulo se brinda un resumen de las matrices con toda la información recabada durante esta investigación a las empresas incluidas en este caso de estudio y su análisis en base al marco teórico empleado y a los hallazgos realizados.

Por último, en el cuarto capítulo se brindan las conclusiones y recomendaciones basados en los hallazgos realizados en esta investigación, los cuales en parte pueden que no sean los mejores para el programa y las empresas que participaron del mismo, pero que al mismo tiempo brindan un aprendizaje que puede ser aprovechado para la gestión de futuros emprendimientos y nuevos desafíos por investigar.

## **CAPITULO 1 MARCO TEORICO**

### **1.1 La innovación y su impacto sobre el desarrollo de la sociedad y las empresas**

Una de las primeras interrogantes que este estudio de caso busca ayudar a comprender es: ¿por qué una empresa del sector minero, que produce materias primas consideradas productos de muy bajo desarrollo tecnológico, se esfuerza en realizar y gestionar un programa que involucra la búsqueda de mejoras a sus problemas operacionales mediante soluciones innovadoras proporcionadas por empresas proveedoras e instituciones académicas?

En primer lugar, hay que tener en cuenta que, a pesar de ser una empresa de una industria extractiva, en toda su cadena productiva emplea procesos y equipos que cuentan con conocimiento y tecnologías de punta en sus respectivos campos de desarrollo, debido a que para producir productos “commodities” como los concentrados de cobre y zinc, cuyos precios dependen del mercado, debe ser muy eficiente en los procesos que emplea para mantener la calidad requerida por el mercado con los costos más bajos posibles. Para lograrlo debe obtener los conocimientos y las tecnologías necesarias de otras fuentes especializadas cuyos productos y procesos innovadores, ya probados y con el mejor performance en sus respectivos mercados, en la mayoría de los casos se desarrollan, producen y ofrecen por empresas provenientes de países tecnológicamente más desarrollados.

Tal como lo menciona Vega Centeno (2014) en su ensayo “Del desarrollo esquivo al desarrollo sostenible” para Schumpeter (1944) lo que cambia o dinamiza una economía (o una sociedad en estado estacionario) es el fenómeno de la innovación, que define como “el fenómeno fundamental del capitalismo” el cual consiste en la introducción de un nuevo producto o de un nuevo proceso para producir uno ya conocido. Esto ocurre por la visión del empresario que concibe o capta una idea (conocimiento) y la aplica al campo de la producción asumiendo los riesgos que ello puede traer. Es este empresario innovador quien brinda la posibilidad de afectar la producción y el funcionamiento del mercado con su iniciativa, capacidad creativa y liderazgo



además del poder monopólico que surge de producir algo nuevo o de hacerlo de una forma desconocida o superior, con el consiguiente mayor beneficio que se puede crear.

Además, tal como también lo señala Vega Centeno (2014), el otro aspecto fundamental de la contribución de Schumpeter (1944) es que pone en evidencia el carácter de proceso permanente, aunque no continuo, de transformación de la sociedad, mediante el fenómeno que él define como la “destrucción creadora”. En este fenómeno el innovador, debido a que produce un producto nuevo, uno desconocido o bien uno conocido, pero en mejores condiciones para él (menores costos) o para el consumidor o usuario (menores precios y/o mejor calidad), genera una condición de monopolio que afecta e incluso puede eliminar a otros competidores del mercado. En este caso la innovación, la cual le brinda la clave del éxito al innovador puede ser la causa de la ruina o desaparición de sus competidores si estos no reaccionan imitando o innovando a su vez.

Visto desde el ámbito de la empresa y de su relación con la sociedad hay otros aspectos que pueden promover el desarrollo de diversos programas que buscan el aporte de otras organizaciones y actores en general, y la gestión de la innovación en particular como el de Compañía Minera, que buscan tener un impacto social positivo fuera de la empresa y que este impacto les signifique un beneficio en diversos aspectos para la propia empresa y para todos los involucrados con su desarrollo. Sobre este ámbito una de las discusiones que en estos últimos años se vienen dando es la que se ha generado a partir de los enfoques de Creación de Valor Compartido desarrollado por Porter y Kramer (2011), por un lado, y por el de la Responsabilidad Social Empresarial o Corporativa, por el otro.

Según Porter y Kramer (2011) el concepto de la Creación de Valor Compartido puede ser definido como las políticas y las prácticas operacionales que mejoran la competitividad de una empresa a la vez que ayudan a mejorar las condiciones económicas y sociales en las comunidades en donde opera. La creación de valor compartido se enfoca en identificar y expandir las conexiones entre el progreso económico y el progreso social.



Tal como lo indican en su artículo, el concepto se basa en la premisa de que tanto el progreso económico como el social deben ser abordados usando principios que deben estar enfocados en el valor. Este valor es definido por los beneficios medidos en relación con los costos, no sólo por los beneficios en sí. La creación de valor es una idea reconocida desde hace tiempo en los negocios, donde las utilidades son los ingresos recibidos de los clientes menos los costos incurridos. Sin embargo, tal como lo indican, las empresas rara vez han abordado los problemas de la sociedad desde la perspectiva del valor y se han limitado a tratarlos como temas periféricos, lo que ha opacado su visión de las conexiones entre las preocupaciones económicas y las sociales. Al tratar de comprender el entorno de negocios, los ejecutivos le han prestado más atención al sector o al negocio en particular donde compite la firma. Esto es así, dicen los autores, porque la estructura del sector tiene un impacto decisivo en la rentabilidad de una firma. Sin embargo, han pasado por alto el gran efecto que tiene la localización en la productividad y la innovación. Las empresas no han sabido darse cuenta de la importancia que tiene todo el entorno que rodea a sus principales operaciones.

Desde su enfoque, en el sector social es incluso menos común que se piense en términos del valor. Las organizaciones sociales y las entidades gubernamentales a menudo sólo ven el éxito en términos de los beneficios logrados o del dinero gastado. Y por ello, a medida que los gobiernos y las ONG empiecen a pensar más en términos del valor, forzosamente crecerá su interés en colaborar con las empresas.

Para Porter y Kramer (2011) la Creación de Valor Compartido debería reemplazar a la Responsabilidad Social Corporativa como guía de las inversiones de las empresas en sus comunidades. De acuerdo a su punto de vista, los programas de Responsabilidad Social Corporativa se enfocan principalmente en la reputación y tienen una conexión limitada con el negocio, haciendo que sean difíciles de justificar y mantener en el largo plazo. Para estos autores, la Creación de Valor Compartido, en cambio, es parte integral de la rentabilidad y la posición competitiva de una empresa y, debido a ello, aprovecha la experticia y los recursos únicos de una empresa para crear valor económico mediante la creación de valor social. En la siguiente tabla, extraída

de su artículo, podemos apreciar las principales diferencias entre ambos enfoques.

<b>RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA</b>	<b>CREACION DE VALOR COMPARTIDO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor: hacer el bien</li> <li>• Ciudadanía, filantropía, sustentabilidad</li> <li>• Discrecional o en respuesta a la presión externa</li> <li>• Ajena a la maximización de utilidades</li> <li>• La agenda es determinada por los reportes hacia afuera y las preferencias personales</li> <li>• Impacto limitado por la huella de la empresa y el presupuesto de RSC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor: beneficios económicos y sociales en relación a los costos</li> <li>• Creación conjunta de valor entre la empresa y la comunidad</li> <li>• Parte integral de las competencias</li> <li>• Parte integral de la maximización de utilidades</li> <li>• La agenda es específica de la empresa y se genera internamente</li> <li>• Realinea todo el presupuesto de la empresa</li> </ul>
Ejemplo: comprar según el comercio justo	Ejemplo: transformar el proceso de abastecimiento para mejorar la calidad y el rendimiento

**Figura 1. Diferencias entre Responsabilidad Social y Valor Compartido**

**Fuente: Porter y Kramer (2011)**

Hay tres formas diferentes en que las empresas pueden crear valor económico creando valor social:

- Re-concibiendo productos y mercados
- Redefiniendo la productividad en la cadena de valor y
- Construyendo clústeres de apoyo para el sector en torno a las instalaciones de la empresa.

Cada una de estas formas es parte del círculo virtuoso del valor compartido y al incrementar el valor en una de ellas se aumentan las oportunidades en las otras. Es por ello, según los autores, que el concepto de valor compartido redefine los límites del capitalismo, dado que, al conectar mejor el éxito de las empresas con los avances de la sociedad, se abren muchas formas de atender nuevas necesidades, ganar eficiencia, crear diferenciación y expandir sus mercados.

## 1.2 La Evolución de la Tipología y de los Modelos de Innovación

Existen diversas definiciones y etimologías de los conceptos de innovación y, tal como se analiza en el estudio realizado por Kotsemir y Abroskin (2013) en base a la literatura especializada vigente. Estos diversos enfoques se pueden agrupar en la siguiente clasificación:

- El primer grupo son los tipos de innovación “clásicos”, los cuales surgen en muchos de los estudios de la tipología sobre innovación, tales como: innovación de procesos, innovación de productos e innovación de servicios, entre otros.
- El segundo grupo lo componen los “nuevo” tipos de innovación, los que han aparecido hace 7 a 12 años atrás y que aún no forman parte de las innovaciones llamadas “clásicas”. Ellos incluyen tipos de innovación tales como: innovación frugal, innovación del océano rojo e innovación del océano azul, innovación orgánica y muchos otros tipos de innovación (y en muchos casos “bastante exóticos” desde el punto de vista terminológico). Estos tipos de innovación son generalmente empleados en modelos desarrollados para la gestión de la innovación y en modelos de negocios de nuevos productos (servicios).
- El siguiente grupo es el de los tipos de innovación clasificados de acuerdo con el grado de innovación. Por lo tanto, aquí, la innovación radical, de ruptura o revolucionaria puede ser clasificada como “innovación fuerte” mientras que una innovación poco “drástica” o menor será tratada como “innovación débil”
- Por último, las innovaciones pueden ser clasificadas mediante dicotomías. Es aquí donde los siguientes pares de innovaciones controversiales pueden ser identificados: innovaciones abiertas y cerradas, innovaciones radicales e incrementales, innovaciones de producto y de proceso, innovaciones por la demanda del usuario (user-driven) o por el lado del suministro (supply-side), entre otros.

Tal como se concluye en este estudio, la tipología de la innovación tiene el mismo desarrollo que el desarrollo del concepto de innovación mismo. Son estas clasificaciones básicas basadas en dicotomías las que nos permitirán

definir y brindar una primera clasificación al proceso de innovación empleado y brindar una herramienta para buscar y encontrar los conceptos y teorías que nos permitirán estudiar los mismos para el presente estudio.

Sin embargo, en estas últimas décadas diversos investigadores han ido identificando como ha ido evolucionando el proceso de innovación en el tiempo, desde los modelos más simples, lineales y secuenciales, hasta los más complejos que involucran un amplio rango de stakeholders y procesos, tanto internos como externos. Uno de los pioneros en este tema ha sido Rothwell (1994), quien en su estudio; basado en el enfoque de su gestión, en su estrategia, en la disposición de los actores externos y en los procesos internos y externos y en su nivel de integración; identificó cinco patrones o generaciones, demostrando además que la complejidad e integración de los modelos se incrementa con cada nueva generación así como también que nuevas prácticas surgen en las generaciones anteriores para adaptarse al nuevo y cambiante contexto. Para Rothwell (1994) el surgimiento de una nueva generación no implica que automáticamente se reemplace un modelo por otro, sino que muchos modelos coexisten lado a lado con otros y en otros casos algunos toman elementos de otros. Más recientemente otros investigadores han continuado con el trabajo seminal de Rothwell (1994) y han planteado clasificaciones muy similares pero con solo cuatro generaciones, tal como en el estudio de Ortt y van der Duin (2008), dado que consideran que la quinta generación es solo una extensión de la cuarta, y otros, como Kotsemir, Maxim, Meissner y Dirk (2013), agregan una sexta generación a la propuesta de Rothwell ya que consideran que el modelo de Innovación Abierta de Chesbrough (2003), dadas sus características, exige que deba ser considerado como una nueva generación.

### **1.2.1 Primera generación – El Modelo por Empuje de la Tecnología**

Tal como lo indica Rothwell (1994), este modelo surge posteriormente a la segunda guerra mundial y tiene una gran preponderancia hasta mediados de los años 1960. Durante estos 20 años posteriores a la guerra las economías de mercado más avanzadas disfrutaron de tasas de crecimiento económico



sin precedentes logradas en gran medida a través de una rápida expansión industrial. Hubo el surgimiento de nuevas industrias basadas en gran medida en las nuevas oportunidades tecnológicas como, por ejemplo: semiconductores, productos farmacéuticos, computación electrónica y en materiales sintéticos y compuestos; al mismo tiempo que tuvo lugar la renovación tecnológica de algunos sectores ya existentes, como por ejemplo el de los textiles y el del acero, y la aplicación de la tecnología para mejorar la productividad y la calidad de la producción agrícola. Estos hechos dieron lugar a la rápida creación de empleo, al aumento de la prosperidad y a un auge del consumo asociado, lo que también conllevó a un rápido crecimiento de las industrias de línea blanca, de la electrónica de consumo y de la automotriz, con una demanda a veces superior a la capacidad de producción.

Durante este período la actitud de gran parte de la sociedad fue favorable hacia el avance científico y la innovación industrial, y se consideraba que la ciencia y la tecnología tenían el potencial para resolver los grandes males de la sociedad.

Tal como lo indica Rothwell (1994), no es de extrañar que bajo estas condiciones el proceso de comercialización de los cambios o avances tecnológicos, es decir, el proceso de innovación industrial, se percibiera normalmente como una progresión lineal a partir de los descubrimientos científicos, el paso a través de su desarrollo tecnológico en las empresas, hasta su llegada al mercado. En este concepto de la innovación de primera generación se asumió que a "más Investigación y Desarrollo de entrada" resultará en "más nuevos productos exitosos de salida". Con pocas excepciones, se prestó poca atención al proceso de transformación en sí o al papel del mercado en el proceso.

La innovación era entendida como un proceso lineal, con la investigación, el desarrollo y el resultado de nuevos y exitosos productos puestos en un mismo nivel. La alineación cronológica de cada fase, desde la investigación básica, la fase preparatoria de la producción, la producción, el marketing y la venta final se muestra en la Figura 2.



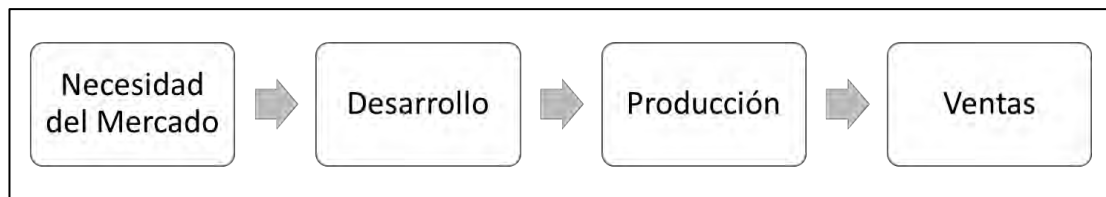
**Figura 2. Modelo por Empuje de la Tecnología**  
**Fuente: Rothwell (1994)**

### 1.2.2 Segunda generación – El Modelo por Arrastre de la Demanda

En la segunda mitad de la década de 1960, mientras la producción manufacturera siguió creciendo y los niveles generales de prosperidad aún se mantenían altos, en muchos países el empleo manufacturero se mantuvo más o menos estático o creció más lentamente, mientras que la productividad manufacturera aumentaba considerablemente. Durante ese período de relativa prosperidad hubo un énfasis corporativo en el crecimiento, tanto orgánico como adquirido, y un creciente nivel de diversificación corporativa. Los niveles de concentración industrial aumentaron ubicándose mayormente en las economías de escala. Mientras que los nuevos productos que se estaban introduciendo al mercado se basaban principalmente en tecnologías existentes y en muchas áreas la oferta y la demanda estaban más o menos en equilibrio.

Durante este período de intensa competencia, el énfasis de la inversión comenzó a cambiar del nuevo producto y el relacionado cambio tecnológico expansivo hacia la racionalización del cambio tecnológico. Esto fue acompañado por el creciente énfasis estratégico en el marketing, ya que las grandes y altamente eficientes empresas luchaban por su cuota del mercado. La percepción del proceso de innovación comenzó a cambiar con una marcada tendencia hacia los factores de la demanda, es decir, la plaza del mercado. Esto dio lugar a la aparición de la segunda generación o por "Arrastre de la Demanda", cuyo modelo de innovación se muestra en la Figura 3. De acuerdo con este modelo secuencial simple, el mercado era la fuente de las ideas para dirigir la I+D, la cual tuvo un papel meramente reactivo en este proceso



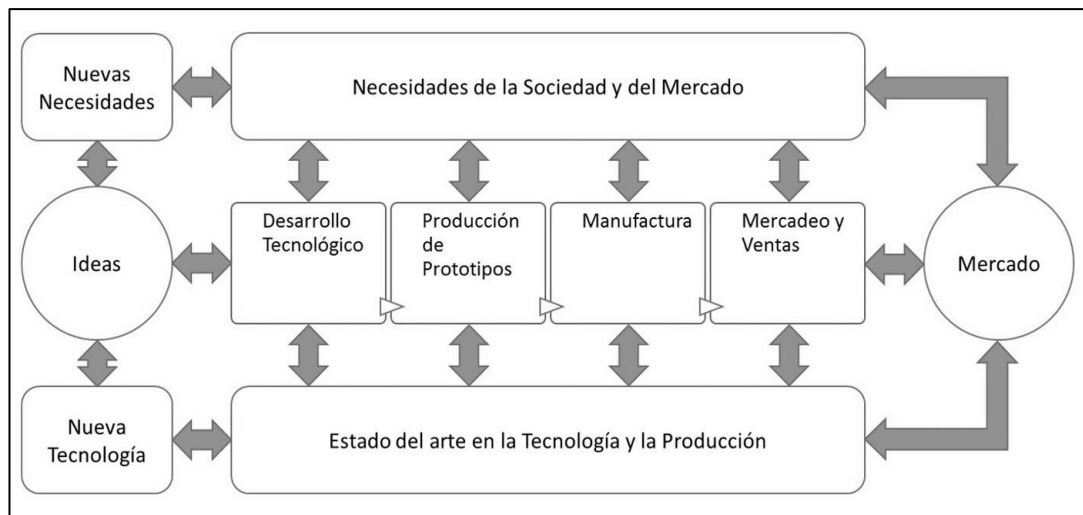


**Figura 3. Modelo por Arrastre de la Demanda**  
**Fuente: Rothwell (1994)**

### 1.2.3 Tercera generación – Los Modelos Interactivos o Mixtos

Los Modelos Interactivos o Mixtos se desarrollaron a finales de la década de los setenta y fueron considerados por las empresas como una mejor-práctica hasta mediados de los ochenta. Esta fue una época que estuvo asociada a elevadas tasas de inflación y de desempleo, que estuvieron unidas a una saturación de la demanda, por lo que las estrategias de las empresas estaban principalmente dirigidas a la racionalización de los gastos y al control de los costos. La necesidad de entender la lógica del proceso de innovación y cuáles eran los fundamentos de las innovaciones exitosas era sumamente importante, tanto para conseguir reducir la incidencia de los errores como para prevenir el mal uso o derroche de los recursos

El nuevo modelo de aceptación general combina los modelos de empuje de la tecnología y el de arrastre de mercado. Se mejoró con la retroalimentación de muchos actores y se llamó el Modelo Interactivo de las oportunidades tecnológicas y las necesidades del mercado. Rothwell vio que la oferta, así como el mercado, son un impulso para el proceso de la innovación. Gracias a estos modelos las funciones de investigación, de desarrollo y el marketing trabajan en un mismo nivel.



**Figura 4. Modelo Interactivo o Mixto**  
**Fuente: Rothwell (1994)**

#### 1.2.4 Cuarta generación – Los Modelos Integrados o en Paralelo

A inicios de los años ochenta, tal como lo indica Rothwell (1994), entre las empresas comienza a extenderse la tendencia a centrarse en lo esencial del negocio y en las tecnologías esenciales, lo cual unido a la noción de la estrategia global empuja a las empresas a establecer todo tipo de alianzas estratégicas, contando para ello en muchos casos con el apoyo de los gobiernos. Por otro lado, el acortamiento del ciclo de vida de los productos hace que la velocidad de desarrollo se imponga como un factor clave para competir, empujando a las empresas a adoptar estrategias basadas en el tiempo de desarrollo.

Aunque los modelos mixtos o interactivos incorporaron procesos retroactivos de comunicación entre las diversas etapas, básicamente siguen siendo modelos secuenciales, dado que el comienzo de una etapa queda supeditado a la finalización de la etapa que le precede. A partir de la consideración del tiempo de desarrollo como una variable crítica del proceso de innovación, las fases del proceso de innovación tecnológica comienzan a ser analizadas y gestionadas, en procesos no necesariamente secuenciales, a través de procesos solapados o incluso concurrentes o simultáneos.

Por ello, y con el objetivo de mostrar el alto grado de integración funcional transversal dentro de las empresas, los Modelos Integrados o en Paralelo de

cuarta generación reflejan los importantes solapamientos funcionales que se dan entre los departamentos y/o actividades, tal como en el ejemplo que se muestra en la Figura 5. Una nueva característica adicional de este modelo es el concepto de la integración externa en términos de alianzas y los vínculos con proveedores, clientes, universidades y entidades gubernamentales.



Figura 5. Ejemplo del Modelo del Proceso Integrado de Innovación  
Fuente: Rothwell (1994)

### 1.2.5 Quinta generación – El Modelo en Red

Según Rothwell (1994), las tendencias estratégicas observadas en la década de los ochenta se siguen produciendo en la década de los noventa, pero con mayor intensidad: las compañías líderes siguen comprometidas con la acumulación tecnológica (estrategia tecnológica); las empresas continúan estableciendo redes estratégicas; la velocidad por llegar al mercado sigue siendo un factor de competitividad clave; persisten los esfuerzos por lograr una mejor integración entre las estrategias de producto y las de producción (diseño para la manufactura); las empresas muestran cada vez una mayor flexibilidad y adaptabilidad (organizacional, productiva y en productos); y las estrategias de producto enfatizan la calidad y el rendimiento

Es en este entorno que la innovación se convierte en mayor medida en un proceso en red. La Quinta Generación de Rothwell (1994) es conocida como el Modelo de Integración de Sistemas y Establecimiento de Redes y comprende el aprendizaje que tiene lugar dentro y entre las empresas, además de sugerir que la innovación es fundamentalmente un proceso distribuido en red.

El quinto modelo de innovación se caracteriza también por la utilización de las nuevas herramientas electrónicas que permiten a las empresas incrementar su velocidad y su eficiencia en el desarrollo de nuevos productos, tanto internamente (entre sus distintas actividades funcionales), como externamente con la red de proveedores, clientes y colaboradores externos.

Según Rothwell (1994), gestionar el proceso de innovación de quinta generación supone de por sí un aprendizaje considerable, incluyendo el aprendizaje organizacional, y no estará libre de costos, tanto en términos de tiempo, como de inversión en equipos y de formación. Sin embargo, los potenciales beneficios a largo plazo son considerables: la eficiencia y el manejo de información en tiempo real a través de todo el sistema de innovación.



**Figura 6. Modelo del Proceso de Innovación en Red**  
Fuente: Rothwell (1994)



### 1.2.6 Sexta generación – El Modelo de Innovación Abierta

Más recientemente, como continuación de la obra seminal de Rothwell (1994) como ya se comentó, investigadores de la tipología de los modelos de generación de innovación han señalado que la Innovación Abierta representa a la última ola de modelos de innovación. Como reflejo de una nueva orientación ya dominante sobre los modelos de redes precedentes, el enfoque de la Innovación Abierta no se limita a la generación interna de ideas y del desarrollo, sino a la generación tanto interna como externa de las mismas, además de brindar nuevos caminos internos y externos para llegar al mercado (licencias, insourcing etc.) que son brindados dentro la cadena de desarrollo de la innovación

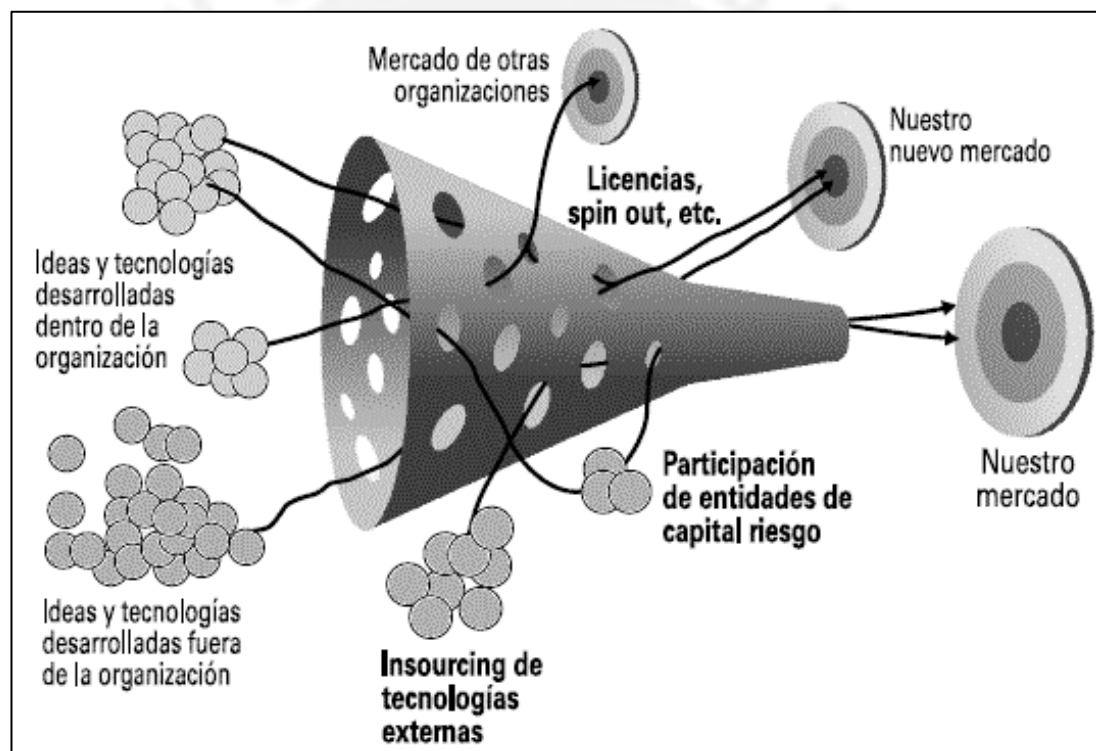


Figura 7. Modelo de Innovación Abierta  
Fuente: Openbasque (2014)

### 1.3 El Modelo de Innovación Abierta

Dado que el programa de Desarrollo de Proveedores de Excelencia de Compañía Minera emplea a otras empresas o socios (los proveedores e

instituciones académicas) para realizar de manera conjunta y colaborativamente la búsqueda de soluciones innovadoras para los desafíos de mejora planteados por la misma, este tipo de proceso indica, de acuerdo a la tipología y a los modelos de innovación antes planteados, que claramente se trata de un proceso de Innovación Abierta.

La Innovación Abierta es un concepto desarrollado por Chesbrough (2003) y puede ser entendido como la antítesis del modelo tradicional de integración vertical de los procesos de innovación en la empresa (denominado Innovación Cerrada), en el que las actividades de investigación y desarrollo (I+D) se realizan internamente, promoviendo el desarrollo de productos y procesos que posteriormente son elaborados y comercializados por la propia organización. Este modelo se basa en el principio de que el éxito en la innovación requiere el completo control interno del proceso, con el fin de evitar “fugas de conocimiento” (knowledge spillovers) de las que se puedan beneficiar los competidores.

La denominación de “Innovación Cerrada” de este modelo viene dado por las características que presenta el proceso de innovación. Los nuevos proyectos se realizan teniendo como base la tecnología y el conocimiento existentes en la empresa (única entrada) y se desarrollan internamente. Los que finalmente son viables se externalizan al mercado (única salida) tal como lo indica en su libro Chesbrough, Vanhaverbeke y West (2006).

El empleo de la Innovación Cerrada, tanto en la práctica como en las ideas que predominaban en las empresas sobre los procesos de innovación, se mantuvo, en mayor o menor grado, hasta finales del pasado siglo, cuando una serie de factores y nuevos procesos comenzaron a poner en duda su utilidad, tal como se indica en el estudio sobre innovación abierta de Openbasque (2014). Entre estos factores se destacan los que menciona Chesbrough (2003): primero el notable incremento del capital humano con alto conocimiento, cuya mayor movilidad escapa al control de las empresas, y, segundo, la creciente disponibilidad de capital riesgo privado, que financiaba empresas de nueva creación y la comercialización de sus ideas. Así, si una empresa no tenía capacidad para aprovechar un descubrimiento en el momento oportuno, las personas involucradas en el proyecto podían



desarrollarlo creando una empresa (spin-off) por su cuenta, financiándose con capital riesgo. Aunque es cierto que la mayoría de las empresas nunca han mantenido un modelo de innovación absolutamente cerrado, estos factores, junto con otros más, provocaron que la mentalidad de Innovación Cerrada prevaleciente en las empresas con este modelo pareciera obsoleta.

Es en este contexto donde comienza a establecerse el cambio hacia el nuevo paradigma de la Innovación Abierta. En este nuevo paradigma se asume que las empresas pueden y deben hacer uso tanto del conocimiento externo como del interno y deben utilizar los diferentes medios de acceso al mercado para desarrollar su tecnología tal como lo indica Chesbrough et al. (2006).

Aunque recién fue en el año 2003 cuando Chesbrough acuñó el nuevo modelo de gestión de la innovación con este término, la Innovación Abierta ya era objeto de estudio por parte de un gran número de estudios que describían, mediante otras concepciones, los procesos de innovación y captación de valor desarrollados por las empresas. Sin embargo, pueden detectarse ciertas características que diferencian el nuevo concepto de Innovación Abierta de las otras teorías sobre innovación existentes hasta ese momento y que Chesbrough et al. (2006) destaca y puntualiza:

- La importancia del conocimiento externo es similar a la del interno.
- El modelo de negocio tiene una relevancia decisiva a la hora de dotar de valor comercial a los resultados de Investigación y Desarrollo.
- Los flujos conocimiento y tecnología “salientes” son también muy importantes.
- Debe haber accesibilidad al conocimiento y a la información de calidad.
- La gestión de la propiedad intelectual debe ser proactiva.
- Existe un incremento sustancial del número de los intermediarios en la innovación.
- Deben desarrollarse nuevas medidas para la valoración de la capacidad innovadora y de sus resultados.

Tal como ya se comentó, de acuerdo al modelo propuesto por la Compañía Minera consiste en que esta empresa identifica problemas u oportunidades de

mejora operacionales, los cuales son llamados Desafíos de Alto Valor (DAV), los que luego son mostrados a proveedores (actuales o nuevos) y a entidades académicas para que las mismas; con sus conocimientos, capacidades técnicas, investigaciones y/o desarrollos; brinden propuestas de solución novedosas e innovadoras que podrán ser implementadas de acuerdo a su factibilidad. Es por ello que el modelo empleado por el programa de la Compañía Minera es de innovación abierta entrante por el cual sus proveedores e instituciones académicas le brindan soluciones innovadoras a sus desafíos principalmente por una metodología que en la parte inicial de su procesos es afín al modelo de “arrastre de la demanda” pero que también, por la misma metodología seguida, podría conseguir soluciones innovadoras por un proceso por “empuje científico” de cualquiera de los actores que participan del mismo.

Tal lo como sistematizan y lo indican en su libro Kamien y Schwartz (1989) el proceso de innovación por “arrastre de la demanda”, de segunda generación y del cual ya hemos brindado un mayor detalle durante el desarrollo del tema de la evolución de los modelos de innovación, es aquel que se origina por la aparición o la agudización de los requerimientos sociales, mientras que el proceso por “empuje científico” es el que se origina por la generación de nuevos conocimientos o descubrimiento de propiedades antes ignoradas, ocultas o apenas sospechadas de los materiales y de la posible reacción de las sociedades y de los seres vivos a su empleo. Estos fenómenos o estímulos a la innovación no se dan de manera aislada y pueden actuar simultanea o complementariamente de manera convergente o concomitante y pueden coexistir con el proceso de innovación abierta tal como también lo señalo Rothwell (1994).

#### **1.4 El tipo de industria o servicio y otros factores del entorno que determinan o pueden influir en el proceso de Innovación Abierta**

Uno de los aspectos que pueden impactar sobre el grado de las actividades y la gestión del proceso de innovación abierta en las empresas son los factores del entorno de la misma, tales como el tipo de industria, el tamaño de la

empresa, la intensidad de la inversión en investigación y desarrollo (I+D) y el grado de internacionalización o globalización del mercado de la empresa. En un estudio realizado por Abulrub y Lee (2012) sobre la gestión de la innovación abierta en compañías de Corea del Sur, ellos emplean estos cuatro factores y determinaron, bajo las restricciones indicadas en dicho estudio, que las compañías con mercados en el exterior de su país fueron las más activas en actividades de innovación abierta que las que no los tuvieron. Sin embargo, este estudio solo comprendió una clasificación del tipo de industria muy general que solo dividía a las empresas en los siguientes grupos: manufactura, servicios y otras industrias; el cual estaba basado en el Estándar de Clasificación Industrial de Corea del Sur. Bajo esta clasificación este estudio no encontró muchas diferencias en el modo de innovación abierta entre las empresas de las industrias de manufactura y las de servicios.

Para el caso de este estudio se va a emplear las clasificaciones y la taxonomía planteadas en el estudio de Pavitt (1984) y en el de Robson, Townsend y Pavitt (1988) sobre los patrones sectoriales de la producción y el empleo de las innovaciones en compañías del Reino Unido entre los años 1945 y 1983. Es esta misma taxonomía de Pavitt la que Souitaris (2002) retoma y aplica en su estudio empírico realizado sobre una muestra de 105 compañías de manufactura de Grecia y en la cual se muestra que las firmas en diferentes trayectorias de esta taxonomía también tuvieron diferencias en su ratio de innovación tecnológica.

Pavitt (1984) sugiere que los sectores industriales difieren grandemente en las fuentes de innovación que ellos adoptan, los usuarios de las tecnologías que ellos desarrollan y en los métodos empleados para que los innovadores exitosos se apropien de los beneficios de sus actividades. La investigación se basó en una base de datos que tenía información sobre 2000 relevantes innovaciones en el Reino Unido desde el año 1945. Observando y comparando las tendencias en la información, Pavitt produjo una simple y práctica clasificación con cuatro categorías de empresas de acuerdo a su patrón o trayectoria tecnológica:

- Empresas dominadas por los proveedores, que son aquellas empresas que adquieren sus conocimientos técnicos de sus proveedores. Se pueden

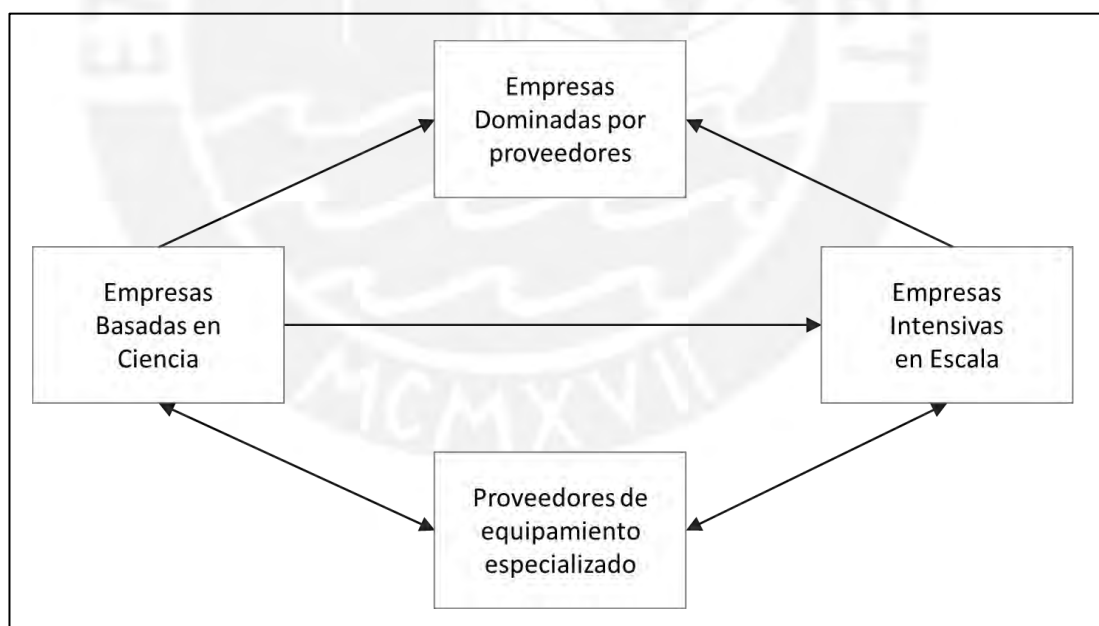
encontrar principalmente en los sectores tradicionales de manufactura y son generalmente pequeñas y débiles en innovación y desarrollo (I+D) y en sus capacidades de ingeniería. Una buena parte de sus innovaciones vienen de sus proveedores de equipos y materiales a pesar de que en algunos casos las instituciones de investigación de sus grandes clientes y del gobierno también contribuyen con ellos.

- Proveedores especializados, especialmente en el campo de los equipos y bienes de capital, que proporcionan las innovaciones a las otras empresas, tales como las pequeñas compañías de mecánica e instrumentación, las cuales producen una alta proporción de sus propios procesos tecnológicos pero el principal foco de sus actividades de innovación es la producción de innovaciones de producto para su uso en otros sectores. Su diversificación tecnológica es relativamente pequeña y no hacen una gran contribución a todas las innovaciones producidas en su principal sector de actividad. Usuarios y otras firmas fuera de su sector son las que principalmente brindan significativas contribuciones.
- Empresas dominadas por la escala, donde se asocia la innovación a escala, tales como los fabricantes de automóviles y de acero. Son usualmente grandes empresas y también producen una alta proporción de sus procesos tecnológicos a los cuales ellos dedican una gran parte de sus recursos. Tienen un relativo alto nivel de diversificación tecnológica vertical en sus equipos relacionados a su propio proceso tecnológico y hacen una relativa alta contribución a todas las innovaciones producidas en sus principales sectores de actividad.
- Empresas basadas en la ciencia, o las que innovan a través de sus propios laboratorios de investigación y desarrollo (I+D). Estas empresas usualmente pertenecen a los sectores de química, farmacéutica y de la ingeniería eléctrica y electrónica. Su principal fuente de tecnología es la investigación (I+D) interna. Estas firmas producen una relativa alta proporción de su propio proceso tecnológico, así como también una alta proporción de las innovaciones en sus productos que son utilizados en otros sectores. Estas empresas también son relativamente grandes y mucha de su diversificación tecnológica esta conglomerada, así como



también producen una relativa alta proporción de toda la innovación realizada en su principal sector de actividad.

Otro de los temas a tomar en cuenta de la investigación de Pavitt (1984) son los vínculos que existen entre estas categorías de empresas. En la Figura 8 se muestran los principales flujos tecnológicos de esta taxonomía y de la teoría planteada por Pavitt. Las empresas dominadas por los proveedores mayormente obtienen su tecnología de las empresas intensivas en producción (o escala) y de las basadas en ciencias (como ejemplo se toma a las de herramientas de poder y las de equipos de transporte que las obtienen de las primeras y a las de electrónicos y de plásticos que las obtienen de las segundas). Las basadas en ciencias también transfieren tecnología a las de producción intensiva (como el uso de plásticos y electrónicos en la industria automotriz). Y, por último, tanto las empresas basadas en ciencias como las intensivas en producción reciben y brindan tecnología a los proveedores de equipamiento especializados.



**Figura 8. Los principales vínculos tecnológicos entre diferentes categorías de empresas**

**Fuente: Pavitt (1984)**

Otro de los aportes de esta investigación son algunas de las implicaciones analíticas que el autor encontró en su estudio. La primera de ellas tiene que



ver con el continuo debate acerca de la relativa importancia del “empuje por la ciencia y la tecnología” y del “arrastre por la demanda” que tienen sobre los patrones de la actividad innovadora y en desencadenar la actividad innovadora. Tal como se indica en este estudio, muchos autores han señalado que tanto el empuje tecnológico como el arrastre por la demanda son necesarios para cualquier innovación exitosa y que gran parte del debate acerca de la relativa importancia de ambas ha sido mal concebido. Sin embargo, de acuerdo a autores como Schmookler (1965), el “arrastre por la demanda” ha tenido una mayor influencia que “el empuje por la ciencia y tecnología” sobre los patrones de las actividades de innovación, tanto a lo largo de la industria como a lo largo del tiempo. Tal como lo indica Pavitt (1984), en su taxonomía no es ninguna sorpresa la cercana relación entre la inversión en sectores usuarios y las actividades de innovación en los bienes de capital aguas arriba.

La teoría y la taxonomía que brinda este estudio también ofrecen una explicación del balance en diferentes sectores entre las innovaciones de productos y las de procesos. Se esperaría que la relativa importancia de la innovación de productos en un sector esté positivamente asociada con su intensidad en I+D (investigación y desarrollo) y patentes; y negativamente asociadas con las medidas aproximadas de la escala y complejidad de su proceso tecnológico, tales como su ratio de capital/labor, tamaño promedio de su producción de planta o sus ratios de concentración de ventas. Este razonamiento se basa en que en los grupos de productos con una alta concentración de empresas basadas en la tecnología se espera una alta intensidad en I+D y también una alta proporción de las oportunidades de productos/mercado generados fuera de los grupos de productos. La relación debe ser siempre muy fuerte entre la intensidad de las patentes y la innovación de productos, dado que – en adición a las actividades de I+D- las estadísticas de patentes reflejan las actividades de innovación en empresas pequeñas y la producción de los departamentos de ingeniería la de las grandes empresas, las cuales son en particular fuentes importantes de innovación tanto en ingeniería mecánica como en ingeniería de instrumentación. Por otra parte, en sectores con una relativamente alta proporción de empresas intensivas en

producción, se espera tanto una relativamente alta proporción de recursos dedicados a procesar innovaciones, así como también una relativamente alta intensidad de capital, tamaño de planta y concentración industrial.

También, permite brindar algunas predicciones acerca del enfoque por el cual las empresas desarrollan sus propios procesos de innovación o los compran de proveedores de equipos de producción “aguas arriba”. En sectores con empresas dominadas por los proveedores se espera que las empresas y las plantas de producción sean pequeñas en tamaño y que las innovaciones provengan por definición de los proveedores. En sectores con empresas de producción intensiva se espera que las empresas y plantas sean de gran tamaño y una alta proporción de su tecnología sea generada internamente. Lo será para el caso de las empresas basadas en ciencias, especialmente con los productos relacionados procesos continuos y tecnología que se ensambla. Dicho de otra forma, se puede esperar una relación positiva entre la proporción de los procesos tecnológicos de un sector generados internamente y el tamaño de las empresas y plantas de dicho sector.

Por otra parte, el estudio de Souitaris (2002) buscó, con estos cuatro tipos de trayectorias tecnológicas propuestos por Pavitt (1984), establecer las diferencias que había entre las formas de innovación tecnológica que producen las empresas y, además, las diferentes variables que son significativamente asociadas como determinantes de la innovación en cada una de estas categorías de empresas.

En su estudio empírico Souitaris (2002) aplicó un cuestionario en una muestra de 105 empresas griegas que representaban casi un 3% de las empresas manufactureras de ese país. Sus resultados mostraron por un lado que las empresas en diferentes trayectorias de la taxonomía propuesta por Pavitt (1984) tenían diferencias en sus ratios de innovación tecnológica. Se encontró que los “proveedores especializados” y las empresas “basadas en ciencias” tenían más altos ratios de innovación que las empresas “dominadas por el proveedor” y las “intensivas en escala o producción”. Un mayor detalle de estos resultados se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1 Comparación de las medias de las mediciones de innovaciones producidas**

Clase de sector	Productos innovación incremental	Productos innovación radical	Innovación proceso de manufactura	Patentes	Ventas por Productos innovación incremental	Ventas por Productos innovación radical	Inversión en innovación sobre ventas
1. Dominado por Proveedor	5.89	2.16	6.09	0.71	17.00	13.25	0.35
2. Intensivo en escala	3.91	0.87	6.52	0.26	23.00	9.54	0.13
3. Proveedores especializados	15.40	6.53	4.07	1.00	54.00	27.33	1.54
4. Basados en ciencias	28.09	10.82	8.91	14.54	48.18	18.64	0.13

**Fuente: Souitaris (2002)**

Pero lo más importante de sus resultados para nuestro estudio son las diferencias que brindaron los entrevistados en las variables asociadas con sus procesos de innovación de acuerdo con cada una de estas categorías de empresas. En sus resultados la innovación para las empresas “dominadas por proveedores” estuvo principalmente relacionada a las siguientes variables: entorno competitivo, fuerza de comercialización, adquisición de información externa, estrategia tecnológica o inclusión de planes tecnológicos en la estrategia del negocio, actitud frente al riesgo y coordinación interna. Para las empresas “intensivas en escala” las variables más determinantes estuvieron relacionadas a la habilidad de obtener o recaudar fondos para los proyectos de innovación y con la educación y la experiencia del personal. Para los “proveedores especializados” la innovación fue asociada a un alto ratio de crecimiento y exportaciones, así como también al entrenamiento e incentivos ofrecidos a los empleados para contribuir a la innovación. También, otras importantes variables para esta clase estuvieron relacionadas a la búsqueda de ideas tecnológicas y con la definición de su estrategia de negocios. Las empresas “basadas en la ciencia” dependían de las variables relacionadas a la tecnología, de la educación y la experiencia del personal, del crecimiento de la rentabilidad y del panel de discusión con sus principales clientes.

Tal como lo indica el propio Souitaris (2002), este estudio contribuye desde las siguientes perspectivas:

- A la perspectiva económica. La perspectiva de Pavitt fue desarrollada incorporando temas discutidos en la literatura sobre gestión. Pavitt brinda características a nivel de las industrias a las empresas agrupadas en un amplio rango de sectores. El estudio de Souitaris (2002) extiende este argumento e identifica características a nivel de empresas que distinguen a las empresas altamente innovadoras dentro de cada clase.
- A la perspectiva de la gestión. La taxonomía de Pavitt (1984) (derivada de la literatura económica) brinda una útil herramienta para simplificar el problema de la moderación multidimensional a la cual los académicos se enfrentan. El tamaño, el sector industrial y el tipo de innovación pueden ser “comprimidos” en una singular y general dimensión: La “trayectoria tecnológica”

Por último, Souitaris (2002) propone una metodología de dos pasos para identificar las características distintivas de las empresas innovadoras en el futuro:

- Primero, se debe realizar una clasificación de las empresas de acuerdo a moderadores de “nivel industrial”. La taxonomía de Pavitt tiene un valor altamente práctico en este nivel. Convenientemente con lo buscado la misma a consolidado factores de “nivel industrial” produciendo solo cuatro clases sectoriales en vez de una larga lista de sectores.
- Segundo, se debe identificar un conjunto de variables o factores, relacionadas a la gestión, que determinan la innovación y que sean específicas para cada tipo de sector o trayectoria tecnológica. En la práctica la tipología de Pavitt ofrece la oportunidad de adaptar los cuestionarios sobre innovación y medir el “tipo” correcto de variables de acuerdo con la clase de empresa en estudio.

Dado que la taxonomía original de Pavitt (1984) se basaba e incluía principalmente a las empresas en los rubros de manufactura, pero no con mucho detalle a las que pertenecían a las de servicios, salvo a las referidas a la producción de energía, es que Miozzo y Soete (2001) realizaron una taxonomía revisada basada en la de Pavitt (1984) cuya finalidad era brindar una herramienta de análisis similar pero que incluyera a las empresas en los

rubros de servicios. El uso conjunto de ambas taxonomías, y su revisión, se puede observar en posteriores trabajos como en los de Dewick, Green y Miozzo (2004) y en Ruiz (2003). Un cuadro que resume ambas taxonomías en una sola, basada en la que empleó Ruiz (2003) en el estudio de las características sectoriales de la economía andaluza y que se empleará en este estudio se muestra a continuación en la Tabla 2.





**Tabla 2. Clasificación sectorial por patrones de innovación**

RAMAS	PAVITT	SOETE/MIOZZO	ESTUDIO
<b>DOMINADOS POR LOS PROVEEDORES (DP)</b>			
SECTOR PRIMARIO (PDP)			X
<b>MANUFACTURAS DOMINADAS POR LO PROVEEDORES (MDP)</b>			
Textiles	X		X
Prendas de vestir y Peletería	X		X
Madera y Corcho	X		X
Cartón y Papel	X		X
Edición, impresión y reproducción	X		X
Muebles	X		X
Otras manufacturas	X		X
Cuero y Calzado	X		X
<b>SERVICIOS DOMINADOS POR LOS PROVEEDORES (SDP)</b>			
Educación		X	X
Sanidad		X	X
Administración Pública		X	X
Servicios Personales (reparaciones, hoteles, restaurantes)		X	X
Comercio al por menor		X	X
<b>PRODUCCION A GRAN ESCALA (PGE)</b>			
<b>MANUFACTURAS DE PRODUCCIÓN A GRAN ESCALA (MPGE)</b>			
Extractivas	X		X
Alimentación y bebidas	X		X
Coque y refinado de petróleo	X		X
Minerales no metálicos	X		X
Manufacturas metálicas	X		X
Automóviles	X		X
Naval	X		X
Otro material de transporte	X		X
Tabaco	X		X
Metales férreos y no férreos	X		X
<b>SERVICIOS DE PRODUCCIÓN A GRAN ESCALA (SPGE)</b>			
Electricidad, Gas y Agua		X	X
Servicios de Transporte y Viaje		X	X
Comercio al por mayor		X	X
<b>PROVEEDORES ESPECIALIZADOS (PE)</b>			
<b>MANUFACTURAS DE PROVEEDORES ESPECIALIZADOS (MPE)</b>			
Maquinaria	X		X
Máquinas de oficina, cálculo, ordenadores	X		X
Máquinas Eléctricas	X		X
<b>SERVICIOS PROVEEDORES ESPECIALIZADOS (SPE)</b>			
Banca		X	X
Seguros		X	X
Radiodifusión		X	X
Servicios de Telecomunicación		X	X
<b>SECTORES DE BASE CIENTÍFICA (BC)</b>			
<b>MANUFACTURAS DE BASE CIENTÍFICA (MBC)</b>			
Química	X		X
Farmacia	X		X
Caucho y Plástico	X		X
Componentes Electrónicos	X		X
Aparatos de Radiocomunicaciones y TV	X		X
Aeroespacial	X		X
Óptica y Relojería	X		X
<b>SERVICIOS DE BASE CIENTÍFICA (SBC)</b>			
Servicios de I+D		X	X
Ingeniería		X	X
Servicios de Software		X	X
Laboratorios de I+D		X	X
Servicios de Diseño		X	X
Servicios de Consultoría		X	X

Fuente: Ruiz (2003)

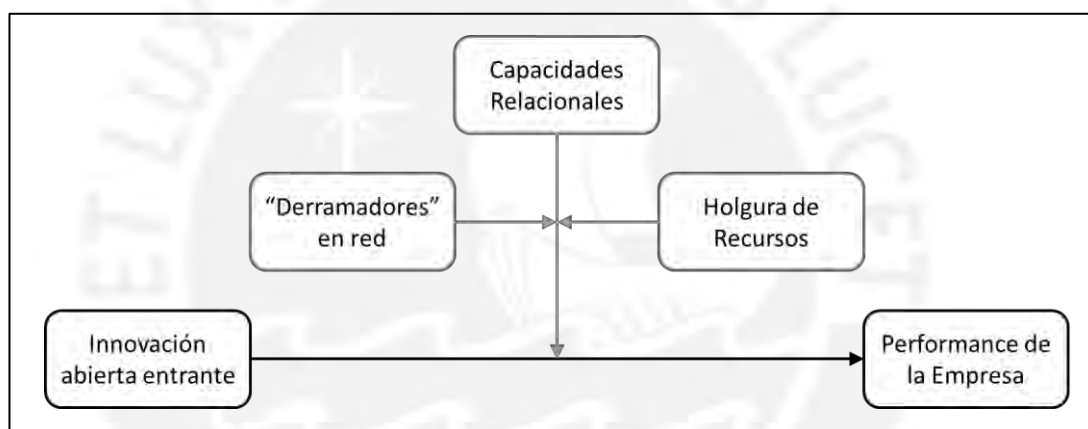
## **1.5 Factores clave que permiten la innovación abierta e incrementan su eficacia**

Para encontrar los factores que propician la eficacia de la innovación abierta en las empresas se va a tomar el estudio de Sisodiya, Johnson y Grégoire (2013), el cual se enfoca en investigar a la capacidad relacional de las empresas como un factor que propicia la innovación abierta y su efecto sobre los resultados de la misma. Sisodiya et al. (2013) plantean dos preguntas en su estudio: ¿La innovación abierta permite ganar performance? y ¿Cómo la empresa y las características del entorno trabajan para permitir ganancias de la innovación abierta? Para explorar y responder a estas preguntas ellos recurren a la teoría de capacidades, a la teoría estratégica y al enfoque basado en los recursos. Debido a que la innovación abierta depende de las conexiones externas ellos argumentan que la capacidad relacional de las empresas posibilita realizar y gestionar las relaciones con otras organizaciones y substancialmente mejora el potencial del performance de las ganancias obtenidas a través de la innovación abierta. Por ello también postulan que debido a la capacidad relacional se brinda a la empresa un gran acceso a todo su entorno y esto provee un efectivo y viable mecanismo para generar innovación abierta.

Otros factores claves, uno externo a la empresa y el otro interno, también pueden interactuar con la capacidad relacional y afectar el performance de la ganancia de la innovación abierta. El primero de ellos, un factor externo crítico, es el contexto de la industria, debido a que algunas industrias proveen relativamente oportunidades más amplias para las ventajas competitivas. Estas industrias son caracterizadas en parte por su riqueza de conocimiento el cual se manifiesta muy a menudo con los “derramadores” de conocimiento en la red. Los “derramadores” involucran la fuga o transmisión de conocimiento de las empresas tal que este puede ser tomado por otras empresas en la red. Por ello se concluye que la relación con otros fuera de la empresa (capacidad relacional) amplifica aún más el performance de los resultados de la innovación abierta en presencia de abundante “derramadores” en la red. Estos “derramadores” involucran un flujo y la accesibilidad a la información, al conocimiento y a la tecnología en la red

industrial de la empresa, y ello ofrece una oportunidad para que las capacidades relacionales de las empresas produzcan innovación abierta.

El segundo factor crítico que ellos investigaron fue la flexibilidad de la empresa. La flexibilidad, particularmente en la forma de la holgura de recursos, produce agilidad y capacidad de respuesta. La performance de los beneficios obtenidos a través de una capacidad relacional debe incrementar aún más con una flexible base de recursos que permita capacidad de respuesta y adaptabilidad. Básicamente, la holgura de recursos provee una oportunidad para que la capacidad relacional actualice la innovación abierta, dando lugar a nuevas mejoras de rendimientos. En la Figura 9 se muestra una representación de estas relaciones.



**Figura 9. Moderación del enlace entre innovación abierta y performance de la empresa**  
Fuente: Sisodiya et al. (2013)

Tal como se desprende de este estudio si se encontraron correlaciones entre mediciones que se emplearon para las capacidades relacionales y las fuentes de los “derramadores” de conocimiento en la red con las evaluaciones de la performance de las empresas. Por otra parte, la holgura de recursos se midió empleando los niveles de liquidez de las empresas, pero en este caso no se pudo encontrar una correlación que comprobara su relación como moderador de la capacidad de relacionamiento ni del performance de la empresa.

## 1.6 La clasificación de los modos de innovación abierta

La clasificación de los modos de innovación abierta varía ampliamente en los estudios y en la bibliografía existente. Sin embargo se va emplear la que Abulrub y Lee (2012) han empleado en su estudio sobre la gestión de la innovación abierta. Esta consta de 13 tipos de innovaciones abiertas, de las cuales 9 corresponden a innovaciones entrantes y 4 a salientes. La Tabla 3 muestra los tipos de innovación abierta considerados.

**Tabla 3. Modos de Innovación Abierta**

	Modo	Definición
O U T S I D E - I N	<b>Compra</b>	Comprando tecnologías (propiedad intelectual, patentes, registros o marcas) de fuentes externas
	<b>Licencias</b>	Obteniendo un derecho de explotar tecnologías (propiedad intelectual, patentes, registros o marcas) pagando regalías a socios externos
	<b>Join Venture</b>	Estableciendo un Join Venture en colaboración con otras compañías para comercializar tecnologías
	<b>Desarrollo conjunto</b>	Desarrollo conjunto de tecnologías con socios externos tales como universidades u otras compañías
	<b>Contrato de I+D (Outsourcing)</b>	Comprando servicios de I+D de otras organizaciones tales como universidades, organizaciones de investigación públicas e ingenieros comerciales y proveedores
	<b>Capital de riesgo</b>	Invertir en emprendimientos prometedores a través de capital de riesgo
	<b>Fusiones y Adquisiciones</b>	Adquirir compañías con tecnologías prometedoras en caso de tener dificultades con el desarrollo interno
	<b>Involucramiento del cliente</b>	Involucrar a los clientes en los procesos de innovación
	<b>Red externa</b>	basarse o colaborar con socios externos para adquirir nuevos conocimientos y tecnologías o capital humano (incluyendo consultoras expertas externas para solucionar problemas de innovación y de información)
I N S I D E - O U T	<b>Ventas</b>	Vender tecnología interna (propiedad intelectual, atentes, registros y marcas) a el mercado
	<b>Licencias</b>	Concesión de licencias para aprovechar tecnologías internas a socios externos y recibir regalías por ellas
	<b>Spin-off</b>	Crear una nueva organización basada en el conocimiento interno y con todo el soporte de la compañía matriz
	<b>Fuentes abiertas</b>	Revelar tecnologías internas sin una recompensa financiera inmediata para recibir beneficios indirectos para la compañía

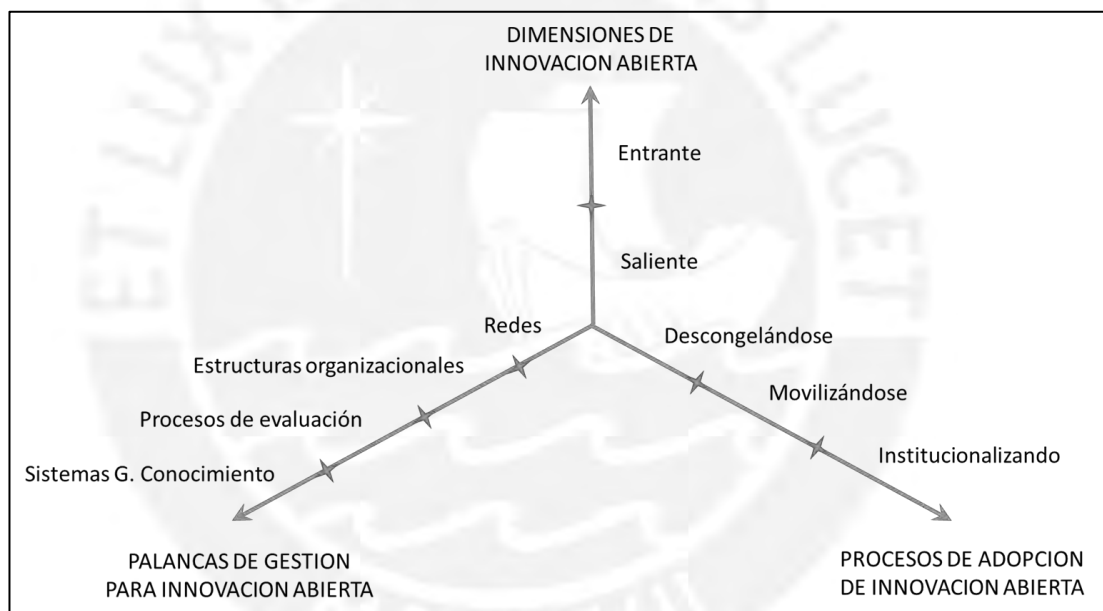
Fuente: Abulrub y Lee (2012)

## 1.7 Los procesos de adopción de la innovación abierta

Para determinar cómo las empresas implementan la innovación abierta en la práctica se van a emplear varios estudios. En primer lugar, se tomará el estudio de Chiaroni, Chiesa y Frattini (2011) en el cual desarrollan un marco teórico combinando e integrando investigaciones de diversos campos. En este



estudio, el concepto de innovación abierta es dividido en dos dimensiones básicas, llamadas innovaciones abiertas de “de afuera hacia adentro” (Outside-in) y “de adentro hacia afuera” (Inside-out). Por otro lado, el proceso de transición de la innovación cerrada a la innovación abierta es interpretado como un proceso de cambio organizacional y este permitirá identificar los diferentes pasos a través de los cuales una empresa se transforma a sí misma en un nuevo paradigma de innovación. Por último, las principales palancas en las cuales los tomadores de decisiones intervienen y utilizan para realizar la transición de un modelo de innovación cerrada a un modelo de innovación abierta también serán mostradas a continuación. En la Figura 10 se puede ver una representación gráfica de este modelo teórico.



**Figura 10. Modelo teórico del proceso de adopción de la innovación abierta**  
Fuente: Chiaroni et al. (2011)

### 1.7.1 Dimensiones de la innovación abierta

Sobre las dimensiones de la innovación abierta es Chesbrough et al. (2006) quien hace la primera distinción conceptual sobre las mismas. En primer lugar, está la innovación entrante o “de afuera hacia adentro” la cual es la práctica de apalancar los descubrimientos de otros y que conlleva la apertura y el establecimiento de relaciones con organizaciones externas con el propósito



de acceder a sus competencias técnicas y científicas para mejorar la performance de innovación de la empresa. En segundo lugar, está la innovación abierta saliente o “de adentro hacia afuera”, la cual significa que “más que confiar enteramente en las rutas internas hacia el mercado, las compañías pueden buscar organizaciones externas con modelos de negocios que están mejor preparados para comercializar y brindar tecnología”. En otras palabras, es la práctica de establecer relaciones con organizaciones externas con el propósito de aprovechar comercialmente las oportunidades que brinda la innovación.

Ambas dimensiones de innovación abierta pueden ser introducidas por las empresas en su camino de la innovación cerrada a la abierta pero lo usual, como lo señala Chiaroni et al. (2011) en su estudio, era que la evidencia empírica claramente mostraba que la dimensión que prevalecía en las empresas maduras era la innovación entrante o de “afuera hacia adentro”. También, encontró evidencia que era muy poco frecuente que las empresas integraran ambas dimensiones y que, cuando esto se daba, lo más usual era que las llevaran a cabo de forma separada. Además, que las empresas en donde prevalecía la dimensión de innovación abierta de “afuera hacia adentro” o entrante eran generalmente provenientes de sectores de baja tecnología, mientras que la dimensión de innovación abierta saliente o “de adentro hacia afuera” estaba más difundida entre las empresas de alta tecnología.

### **1.7.2 Procesos de implementación de la innovación abierta**

Se requiere un gran cambio dentro de cualquier empresa innovadora para que pueda adoptar una o ambas dimensiones de innovación abierta. Implementar la innovación abierta requiere transformar las fronteras cerradas de una empresa en una membrana semi permeable que permita moverse muy fácilmente entre el entorno o ambiente externo y los procesos de innovación al interior de la empresa.

Debido a que la innovación abierta involucra un significativo cambio organizacional Chiaroni et al. (2011) indica que la implementación de la innovación abierta es mejor que sea concebida como un proceso de cambio organizacional de múltiples fases. Que la investigación adoptara un enfoque

de proceso para el cambio organizacional tuvo sus raíces en los trabajos de Lewin (1947), quien describió el cambio organizacional como un proceso compuesto de tres fases, las cuales denominó; de descongelamiento, de movilización y de institucionalización. La primera fase implica el establecimiento de un sentido de urgencia para el cambio, la creación de una “coalición guía” que defienda el cambio y la creación y comunicación de la nueva visión para todos los involucrados o stakeholders, tanto internos como externos a la organización. La segunda fase comprende la implementación del cambio a través del establecimiento de nuevos procedimientos y patrones de conducta alineados con la nueva visión, actuando eventualmente sobre restricciones de presupuesto, metas, cronogramas y sistemas de recompensas. Esta etapa es típicamente caracterizada por un enfoque experimental de “prueba y error”, el cual permite identificar la solución que mejor se ajusta al contexto interno y externo de la empresa. Por último, la tercera fase involucra la institucionalización del nuevo orden, a través de consolidar las mejoras conseguidas en la etapa previa y prevenir el retorno al status quo anterior.

### **1.7.3 Las palancas de gestión de la innovación abierta**

Para que las empresas innovadoras implementen la innovación abierta requiere que las mismas actúen sobre un determinado número de palancas de gestión. Chiaroni et al. (2011), después de estudiar extensamente la literatura sobre el tema, identificaron cuatro palancas claves que tienen impacto sobre la implementación de la innovación abierta.

#### **a. Redes**

La innovación abierta implica un uso extenso de relaciones inter organizacionales para introducir ideas externas de una variedad de fuentes y para vender las ideas internas que quedan fuera del modelo de negocios actual de la empresa, empleando un amplio rango de canales de mercado externos a la misma. Esto requiere que la empresa innovadora establezca relaciones con una variedad de socios, en particular universidades e instituciones de investigación, proveedores y usuarios. Las relaciones inter organizacionales pueden ser establecidas con una intención de explorar el

entorno, así como también con la intención de explotar el mismo. En el primer caso permite el flujo hacia el interior de la empresa de conocimiento externo (la dimensión “de afuera hacia adentro” de la innovación abierta). La segunda permite la explotación externa de oportunidades tecnológicas (innovación abierta “de adentro hacia afuera”). Por ello, las empresas que están implementando la innovación abierta pueden ser capaces de manejar diferentes redes para diferentes propósitos.

#### b. Las estructuras organizacionales

Se requiere el desarrollo de redes internas complementarias para tener éxito con la gestión del conocimiento adquirido exteriormente, como por ejemplo las estructuras organizacionales dedicadas a acceder e integrar el conocimiento adquirido dentro del proceso de innovación de las empresas. Esa misma reorganización interna también es requerida para construir los caminos para llevar al mercado las ideas desarrolladas internamente. Como lo indican Chiaroni et al. (2011), la evidencia muestra que estas estructuras varían fuertemente de las unidades de negocios de “innovación abierta” independientes, para equipos de trabajo y para equipos multifuncionales dedicados. Además, advierten que dentro del concepto de la estructura organizacional hay que incluir necesariamente también: primero, el establecimiento de roles organizacionales que respalden el proceso implementación de la innovación abierta, tal como los “campeones” quienes lideran el proceso de adopción de la innovación abierta; segundo, el uso de sistemas de recompensas introducido con el propósito de sostener el nuevo paradigma.

Para favorecer la innovación abierta “de afuera hacia adentro” y “de adentro hacia afuera” son necesarias intervenciones específicas a lo largo de esas dimensiones como, por ejemplo, creando una unidad de negocios independiente la cual gestionará las relaciones colaborativas y los contratos de investigación, lo cual es un cambio necesario para mejorar el flujo de conocimiento desde esos importantes actores. Por otra parte, establecer una unidad de desarrollo de negocios con recursos dedicados y adecuadas

capacidades es frecuentemente un requisito previo para un aprovechamiento externo de las tecnologías de su propiedad.

#### c. La Evaluación de Procesos

El proceso por el cual los proyectos de innovación son evaluados es otro de los niveles clave sobre el cual los directivos de la empresa pueden actuar para implementar la innovación abierta. La apertura de los sistemas de innovación abierta incrementa las dificultades, dadas por la evaluación de proyectos de innovación, los cuales frecuentemente involucran aspectos técnicos importantes e incertidumbre de mercado. En tales circunstancias, las empresas necesitan jugar más al “poker” que al “ajedrez”. Por ejemplo, se necesita nuevas métricas de evaluación para enfocarse más en fuentes externas y/o aprovechar sus propias fuentes de innovación. Sobre esto, los procedimientos para que continuamente y sistemáticamente se monitoreen el rango de tecnologías disponibles en el entorno externo, así como también las nuevas formas participar de fuentes externas de innovación a través del uso estratégico del riesgo corporativo, parecen tener una gran importancia para la dimensión “de afuera hacia adentro” de la innovación abierta. De manera similar, introducir la innovación abierta “de adentro hacia afuera” tiene profundas implicancias sobre el proceso de evaluación. Este requiere que las alternativas de explotación externas estén consideradas desde el inicio del proceso de evaluación ya que ellos podrían tener un impacto relevante sobre los potenciales beneficios resultantes de la innovación (Chiaroni et al., 2011),

#### d. Sistemas de Gestión del Conocimiento

Para favorecer la introducción del nuevo paradigma para la gestión de la innovación los directivos pueden requerir intervenir sobre los sistemas de gestión del conocimiento. La innovación abierta es básicamente apalancar y explotar conocimiento generado dentro y fuera de la empresa para desarrollar y explotar la innovación. Por lo tanto, implementar innovación abierta significa adoptar sistemas de gestión del conocimiento capaces de fomentar la difusión, el compartir y la transferencia de conocimiento dentro de la empresa y entre la empresa y el entorno externo.



## **CAPITULO 2 ESTUDIO DE CASO**

### **2.1 Metodología y diseño de la investigación**

La investigación de la tesis será exploratoria cualitativa transversal, mediante la metodología del estudio de caso. Es una unidad holística con múltiples casos de acuerdo con la clasificación de Yin (2009). Los objetos de estudio o casos son un conjunto o muestra de empresas o instituciones que han participado en el Programa de Proveedores de Excelencia de Compañía Minera, previamente seleccionadas debido a su destacada participación con proyectos ganadores o en ejecución, que aún cuentan con un vínculo con Compañía Minera y, además, accedieron a participar de este estudio y fue factible poder coordinar y concretar la entrevista con las personas adecuadas e idóneas, dada su participación y función dentro de las mismas.

Para llevar a cabo la metodología de este estudio de caso se empleó la revisión de los documentos y registros del programa y los elaborados con relación al mismo, además de las entrevistas a los representantes de las empresas proveedoras que participaron en el programa de Compañía Minera que fueron seleccionadas de acuerdo con los parámetros ya indicados.

#### **2.1.1 Diseño del Estudio de Caso**

Para el desarrollo de esta investigación nos basaremos en Yin (2009) buscando enlazar los datos recolectados con las preguntas del estudio. Para ello debemos definir los siguientes componentes del diseño de investigación:

##### **a) Preguntas de Investigación**

De manera general la pregunta que se busca explorar y resolver en este caso de estudio es: ¿qué elementos de los procesos de innovación identificados en la literatura revisada están presentes en las empresas que participaron en el programa de Compañía Minera?

De manera más específica las principales preguntas de investigación de este estudio son:



- ¿Cuáles son los factores determinantes de la innovación que impactan a los proveedores de diferentes trayectorias tecnológicas
- ¿Cuáles son los modos de innovación abierta que llevan a cabo los proveedores de diferentes trayectorias tecnológicas?
- ¿Qué tipo de proceso de gestión de innovación realizan los proveedores que participaron en el programa dentro de sus empresas?

#### **b) Proposiciones**

Las principales proposiciones de este estudio son:

- Los factores determinantes de la innovación difieren para los proveedores de diferentes trayectorias tecnológicas
- Los principales modos de innovación abierta difieren para los proveedores de diferentes trayectorias tecnológicas
- Los proveedores que participaron o participan en el programa llevan a cabo un proceso de gestión de la innovación dentro de sus empresas

#### **c) Unidades de análisis**

La unidad de análisis de este proyecto es el Programa de Proveedores de Excelencia de Compañía Minera. La información será obtenida de los representantes de las empresas que participaron de este programa.

#### **d) Relación lógica entre las preguntas y las proposiciones**

Dado que es un estudio exploratorio y no se busca explicar ningún acontecimiento ni fenómeno, la relación entre las preguntas y las proposiciones es directa.

#### **e) Criterios para interpretar los resultados**

En este estudio de caso múltiple se verificará si los elementos de los procesos de innovación, identificados en la literatura revisada, están presentes o

ausentes en las empresas que participaron en el programa de Compañía Minera

### **2.1.2 Muestra**

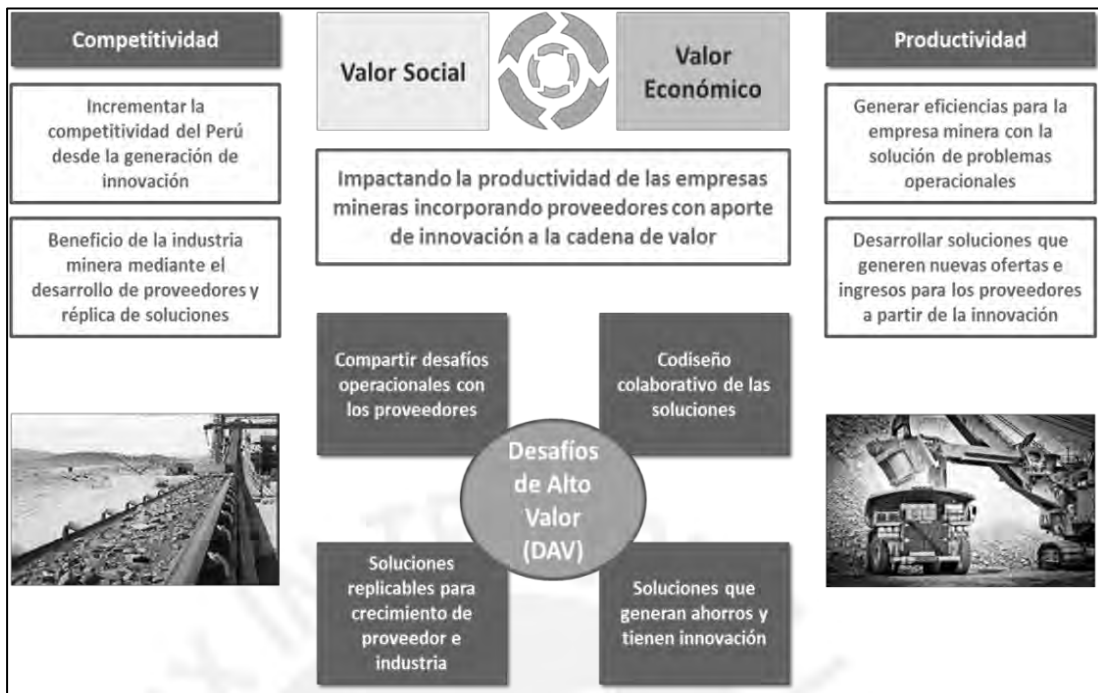
A pesar de que el tamaño de la población involucrada en este programa no es demasiado grande lo que se trató es seleccionar a empresas que tuvieran diferentes trayectorias tecnológicas, de acuerdo a la clasificación y tipología de Pavitt (1984), para luego poder agrupar sus resultados de acuerdo a la misma. Por la naturaleza de este programa no se pudo encontrar empresas que representen a todos tipos de esta clasificación.

### **2.1.3 Proceso de recolección de la información**

La información fue recolectada en base a entrevistas semiestructuradas llevadas a cabo entre 21 de junio y el 13 julio del 2016. Se intentó, en lo posible, que las entrevistas fueran cara a cara, aunque algunas de ellas se llevaron a cabo por audio o video conferencia. También, una parte de la información empleada en este estudio se recolectó de fuentes primarias y secundarias de la propia documentación del programa y que, por su naturaleza, era pública para la Compañía Minera y aún estaba disponible.

## **2.2 Descripción del caso del Programa de Proveedores de Excelencia de la Compañía Minera**

El programa es una iniciativa de creación de valor compartido, un concepto desarrollado por Porter y Kramer (2011), el cual involucra la creación simultánea de valor económico y social, en el que las empresas innovan para satisfacer las necesidades de la sociedad a la vez que construyen empresas más rentables. El concepto y la estrategia general del programa se pueden apreciar en la Figura 11.



**Figura 11. Estrategia de valor compartido del programa**  
**Fuente: Compañía Minera. Programa de Proveedores de Excelencia (2016)**

El programa tiene como objetivos incrementar la productividad y competitividad de la operación y desarrollar empresas proveedoras con mayores capacidades tecnológicas y de gestión que creen y exporten nuevo conocimiento. Para ello busca generar innovación abierta desde la demanda para resolver problemas operacionales de la minería, los cuales se denominan Desafíos de Alto Valor (DAV), que permiten generar espacios de concurso entre los proveedores que participan y que fomentan la innovación al buscar soluciones que no existen en el mercado nacional para estos desafíos. Los proyectos DAV corresponden a problemas de la operación que no se han solucionado a través de productos o servicios tradicionales, por lo que los gerentes y usuarios que se beneficiarían de la aplicación de las soluciones están de acuerdo en que la solución requiere de cierto grado de innovación. Así, para definir un proyecto como DAV este debe contar de los siguientes cuatro elementos:

- La solución debe ser presentada e implementada por un proveedor
- La solución debe contener cierto grado de innovación y/o transferencia tecnológica para el mercado nacional

- Debe participar en el desarrollo de la solución una universidad y/o un centro de Investigación y Desarrollo, donde podría generarse una alianza de colaboración entre los proveedores y la academia
- La solución debe ser replicable para la minería e inclusive para otras industrias

### **2.2.1 Desarrollo y antecedentes del Programa de Proveedores de Excelencia de la Compañía Minera**

El programa de Desarrollo de Proveedores de Excelencia de Compañía Minera se comenzó a diseñar a finales de marzo del 2012 y el primer taller interno con el personal del área Logística, con el cual se dio inicio formal a este programa y en el cual se informó a los miembros de esta área sobre la metodología del mismo, se llevó a cabo el 17 de mayo de ese mismo año. El desarrollo del modelo fue encargado por la gerencia de Logística a un equipo de esta área y fue realizado con el apoyo de una consultora externa, la cual ya contaba con experiencia en la ejecución de programas de similares características en compañías mineras de la gran minería en Chile.

Este programa encajó perfectamente con los lineamientos de la gestión de proveedores de Compañía Minera y se convirtió en una nueva e innovadora herramienta para buscar nuevas formas de promover y fomentar el desarrollo, tanto en el aspecto técnico como competitivo, de las empresas proveedoras y, al mismo tiempo, contribuir de manera efectiva y directa en la mejora de la productividad de nuestra empresa. El esquema del modelo de gestión de proveedores de Compañía Minera y el detalle del plan de ejecución para el año 2013, en el cual este programa fue incluido como prioritario, los podemos ver en la Figura 12 y en la Figura 13 respectivamente.



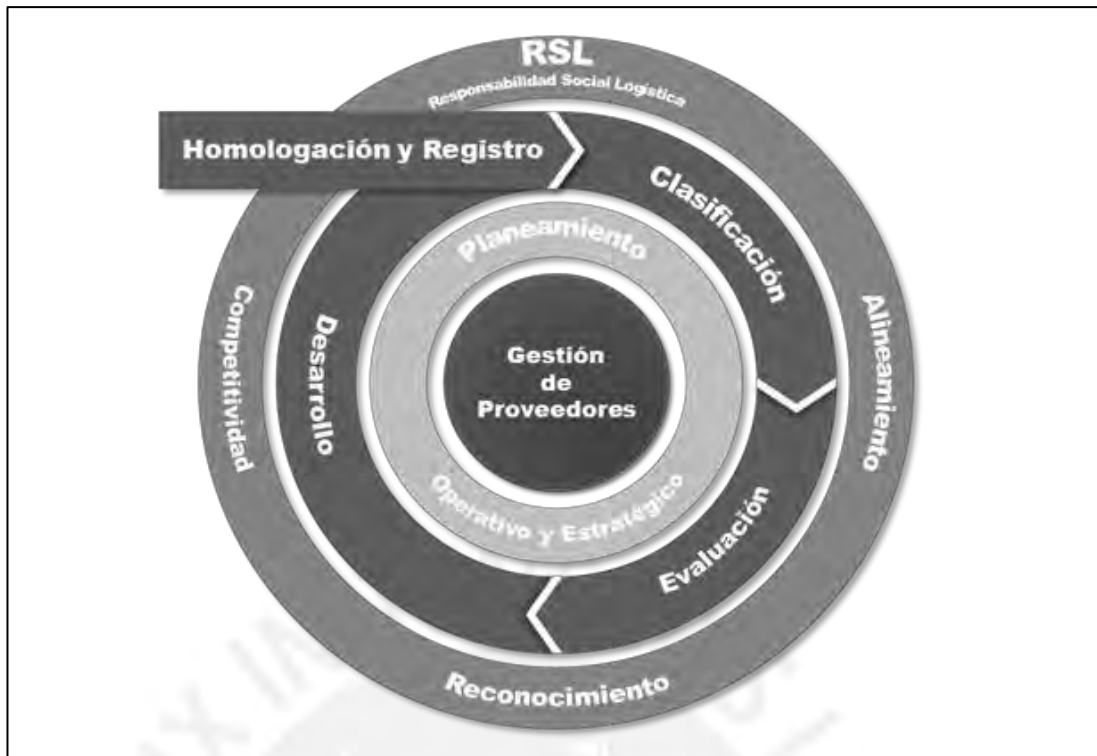


Figura 12. Modelo de Gestión de proveedores de Compañía Minera  
Adaptado de Plan de Gestión de Proveedores de Compañía Minera (2015)



Figura 13. Plan General 2013 – Gestión de proveedores  
Adaptado de Plan de Gestión de Proveedores de Compañía Minera (2015)



El programa fue diseñado de manera que año a año se identifican y actualizan los problemas operacionales, los cuales son lanzados de forma anual dentro del primer trimestre de cada año.

El 29 de mayo del 2012 se presentó el diseño de este programa a las gerencias de Compañía Minera, buscando que las mismas pudieran ver los aportes que el programa podría brindar a la compañía y se comprometieran a brindar el apoyo de sus correspondientes áreas para conseguir los objetivos del mismo.

El primer lanzamiento del programa se llevó a cabo el 05 de julio del año 2012, en un taller en donde se presentaron a 48 proveedores los primeros 12 Desafíos de Alto Valor identificados y seleccionados con el apoyo de las áreas de Operaciones, Seguridad y de Medio Ambiente de Compañía Minera

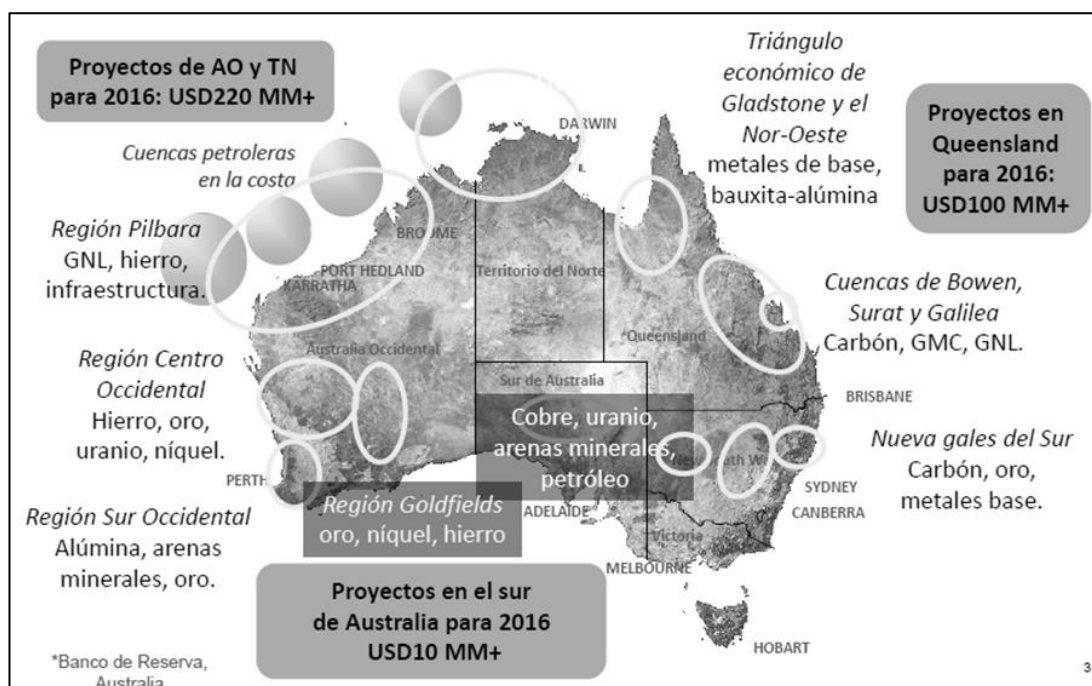
Para ese entonces tanto la minería peruana como la mundial se enfrentaban a una serie de problemas y desafíos. En primer lugar, luego del boom del “Súper-Ciclo” de los precios de los metales, los que alcanzaron su máximo valor durante el 2011, las cotizaciones de los metales industriales se han mantenido con tendencia a la baja, debido principalmente a la desaceleración de China, el mayor destino de las exportaciones mineras peruanas. Por el contrario, los costos de producción para el sector minero se fueron incrementando en los últimos años, siguiendo la tendencia de los precios de los metales, pero no disminuyeron con la misma rapidez que la caída de estos. Por último, las relaciones dentro de la industria, entre los proveedores y las empresas mineras, usualmente son transaccionales y poco colaborativas.

El programa tomó como referencia experiencias en otros países mineros como Australia y Chile, donde los sectores públicos y privados han impulsado a un sector de empresas proveedoras de bienes y servicios para la minería, como desarrolladores y exportadores de nuevas tecnologías, tal como se puede ver en el trabajo de Scott-Kemmis (2013).

En el año 2001 el gobierno de Australia creó la Agenda de Acción para Servicios Tecnológicos para la Minería, que buscaba identificar las dificultades y oportunidades que enfrentaban las llamadas METS (por sus siglas en inglés:

Mining Equipment, Technology and Services) y a partir de las mismas desarrollar políticas públicas que las impulsen.

En la actualidad las METS representan alrededor del 10% del PBI australiano, generan ingresos por 90 mil millones de dólares, emplea a 386 mil personas y exportan 27 billones de dólares.



**Figura 14. Participación de las METS en Australia**

**Fuente: Satchwell (2014)**

En Chile, el año 2008 se lanzó el programa de proveedores de clase mundial, con el objetivo de desarrollar 250 proveedores de clase mundial al año 2020, que permitan a la industria minera chilena enfrentar los desafíos que enfrenta, tales como eficiencia energética, uso sostenible de agua, reducción de costos, menores leyes, entre otros.

El programa estuvo impulsado por la empresa BHP Billiton y pronto se unió la estatal Codelco. Luego de los excelentes resultados, el gobierno tomó el objetivo del programa como uno de los objetivos del sector e invitó a las demás empresas mineras chilenas a participar de la iniciativa. Hoy el programa incluye a los principales actores mineros de Chile y han desarrollado más de 150 proyectos cluster, los cuales son similares a los proyectos DAV.

## 2.2.2 Metodología del Programa de Proveedores de Excelencia de la Compañía Minera

El programa gira alrededor de los proyectos DAV, los cuales siguen un proceso que requiere la participación activa de las áreas de la operación de la Compañía Minera, quienes en primera instancia comparten sus problemas operacionales para luego ser parte de un comité evaluador de las soluciones propuestas por los proveedores, universidades y las alianzas formadas por las empresas proveedoras y la academia. Este proceso se lleva a cabo bajo el control del área de Logística de la Compañía Minera en colaboración con una empresa consultora para su ejecución.

La metodología del programa consiste en generar espacios de colaboración entre los actores mencionados anteriormente. Este proceso se da en diferentes etapas, y se inicia con el compartir los desafíos identificados en la operación con los proveedores y universidades, tras lo cual continúa un diseño colaborativo de las soluciones entre cliente y proveedor y concluye con una nueva oferta y crecimiento de los proveedores a partir de la etapa de implementación.

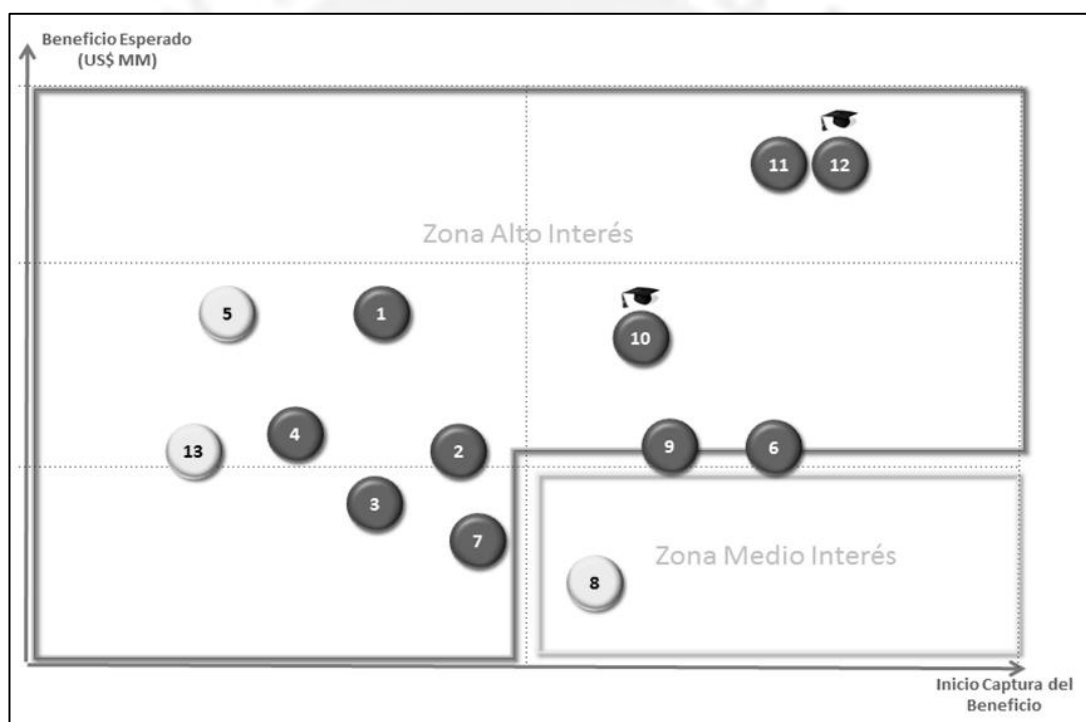


Figura 15. Metodología de los Desafíos de Alto Valor

Fuente: Compañía Minera. Programa de Proveedores de Excelencia (2016)

Los pasos que sigue el programa son los siguientes:

- a) Levantamiento de desafíos operacionales. Para realizar este paso se realizan entrevistas con los encargados de la operación a fin de identificar problemas que se estén presentando en las diferentes áreas de la Compañía Minera. Estas áreas actualmente son: Operaciones Mina, Planta Concentradora, Mantenimiento, Medio Ambiente y Logística.
- b) Evaluación y Selección de los proyectos DAV. Una vez identificados estos desafíos operacionales son clasificados en una matriz (ver ejemplo en la Figura 16) a fin de hacer una evaluación de cuales tienen un mayor potencial para ser resueltos a través de un proveedor, mediante una solución innovadora y que se encuentren alineados con las necesidades estratégicas tanto del cliente interno como con las del propio proveedor.



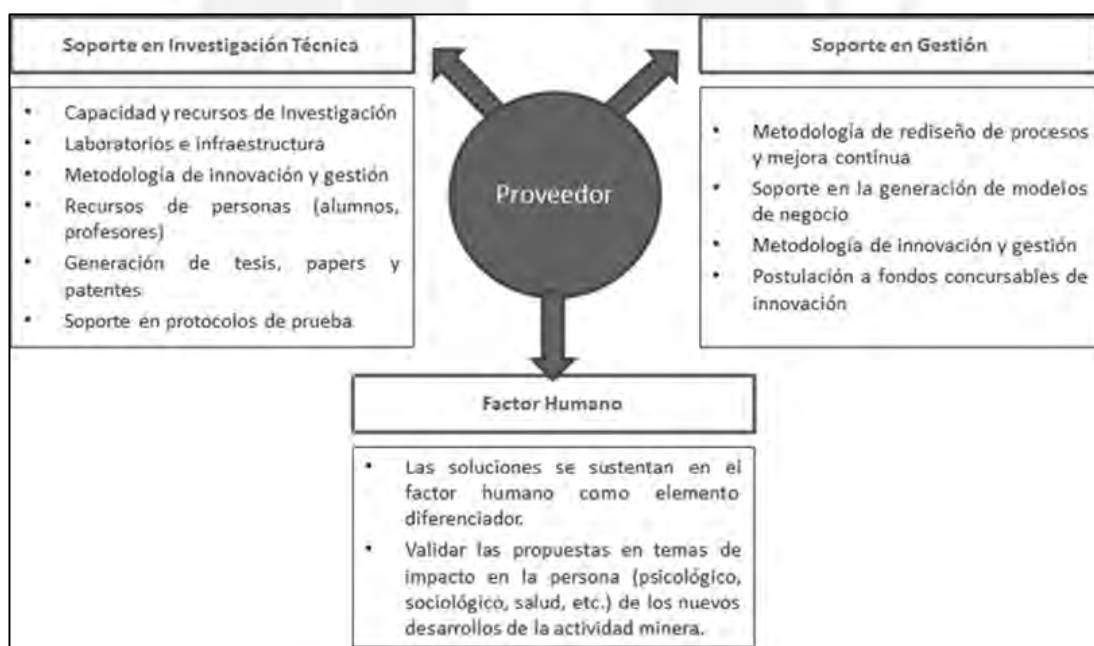
**Figura 16. Clasificación de la cartera de proyectos DAV 2014**

**Fuente: Compañía Minera. Programa de Proveedores de Excelencia (2016)**

- c) Construcción de los proyectos DAV. Luego de la selección de los proyectos, en conjunto con los usuarios internos estos se detallan mejor y se preparan las presentaciones a ser expuestas ante los proveedores y universidades en el lanzamiento del programa.



- d) Identificación de proveedores. Una vez seleccionados los proyectos DAV, es necesario buscar proveedores en base al tipo de desafío. Las fuentes son diversas, pero se busca identificar a todas las empresas que puedan aportar una idea innovadora.
- e) Lanzamiento del programa. Anualmente Compañía Minera realiza un evento para compartir los proyectos DAV a los proveedores y universidades que han sido convocadas y que han mostrado interés en participar. En el evento se realizan las presentaciones de cada proyecto DAV, mostrando la problemática del desafío, su situación y sus características actuales, además de los indicadores y los beneficios esperados que se espera brinde su solución.
- f) Modelo de cooperación proveedor-universidad. Una vez que los proveedores y universidades reciben la información de los proyectos DAV en el lanzamiento del programa, tienen un espacio de tiempo a fin de buscar generar alianzas entre ellas para el diseño de su solución.



**Figura 17. Esquema de diseño colaborativo entre proveedores y universidades**

**Fuente: Compañía Minera. Programa de Proveedores de Excelencia (2016)**

- g) Presentación de propuestas. Luego de la etapa de generación de alianzas, los proveedores y universidades pueden presentar sus propuestas tanto como consorcio o de manera independiente para el caso que no hayan



concretado alianza alguna. Las propuestas son presentadas como estrategias técnicas para abordar el desafío. Una vez recibidas las estrategias, se seleccionan las ideas más innovadoras y más alineadas con los objetivos de cada proyecto DAV.

- h) Este grupo de proveedores pre seleccionados participan de una sesión colaborativa para presentar su estrategia y tener un espacio de conversación para afinar sus ideas y preparar un modelo de negocio orientado hacia los objetivos del DAV. El proceso continúa con visitas a las operaciones y con más sesiones colaborativas, de manera de poder seleccionar las mejores propuestas, las cuales, en la siguiente etapa tendrán la posibilidad de realizar una prueba piloto en la operación.
- i) Diseño colaborativo de las soluciones. Los proveedores seleccionados podrán probar sus soluciones y prototipos en las pruebas piloto que se realizarán. En estas pruebas se establece un monitoreo de los indicadores establecidos para verificar los resultados de la solución y el cumplimiento del protocolo de pruebas previamente establecido. Las pruebas piloto usualmente se llevan a cabo en base a modelos de negocio de riesgo compartido, en donde la Compañía Minera facilita un campo de pruebas bajo parámetros controlados y el proveedor realiza pruebas piloto de su solución en las cuales se compromete al cumplimiento de los indicadores establecidos.
- j) Acuerdos comerciales. Luego de comprobar el éxito de las pruebas piloto, se busca un nuevo espacio de conversación colaborativo para elaborar el mejor modelo de negocio que beneficie a las partes involucradas y con ello llegar al acuerdo comercial final. Hay que resaltar que el programa asegura que el proveedor mantiene el 100% de la propiedad intelectual de su solución en todos sus acuerdos.

### **2.2.3 Beneficios y logros del Programa de Proveedores de Excelencia de la Compañía Minera**

Además de ser una herramienta para buscar soluciones innovadoras y debido a que desde un comienzo se sabía que iba a ser difícil contar con una gran disponibilidad de recursos para el programa, desde su diseño inicial buscaron que el mismo en sí fuera también innovador en su desarrollo y ejecución para obtener los mayores beneficios para todos los actores involucrados, haciendo un uso más eficiente de los recursos de los mismos.

En primer lugar, para la Compañía Minera, la búsqueda amplia y abierta de soluciones nuevas e innovadoras por parte de los proveedores y de las entidades académicas para la solución de sus desafíos le brindaba una ventaja sustancial para obtener mejores resultados, sobre la práctica tradicional de emplear la búsqueda de soluciones dentro de un abanico limitado de opciones de soluciones y de proveedores tradicionales. Además, las experiencias, capacidades de conocimiento y los recursos técnicos especializados de los proveedores y de las universidades involucradas, enfocadas en la solución de los desafíos, permite que estos sean dedicados y empleados en la solución de los mismos sin las ineficiencias que se darían con el uso de recursos propios, los cuales serían difíciles de obtener y costosos de mantener dentro de la propia organización.

Por otro lado, a las empresas proveedoras y a las universidades involucradas en la solución de estos desafíos el programa les brinda una muy buena oportunidad de acceder directamente a las instalaciones de las operaciones mineras, las cuales se convierten en un campo de pruebas, bajo parámetros controlados, lo cual es difícil de conseguir en el desarrollo de las interrelaciones cliente-proveedor que habitualmente se tienen, permitiéndoles desarrollar las soluciones de forma compartida con el cliente y obtener un producto que normalmente les habría demandado un mayor uso de recursos, tanto propios como de terceros, para su perfeccionamiento y validación. Esta solución o producto innovador se convierte en la solución de un problema real y vigente que, además, le permitirá obtener nuevos conocimientos, nuevas capacidades y nuevas oportunidades de mercado.

Se puede concluir, viéndolo como un producto, que el programa brinda un sistema que maximiza la eficiencia en el uso de los recursos y capacidades de todos los actores involucrados, además de buscar el beneficio de todos ellos como clientes del mismo.

El programa también tiene como meta alcanzar el logro de sus tres principales objetivos, los cuales se describen a continuación:

### A. Aportar al incremento de la productividad de la operación a partir de soluciones con contenido de innovación

El incremento de la productividad se puede obtener de dos formas, la primera es producir más con los mismos recursos y la segunda es producir lo mismo con menores recursos. A la fecha una gran parte de los proyectos implementados en las tres carteras del programa han incrementado la productividad de la empresa resolviendo problemas que han generado eficiencias operacionales, los que se muestran en la Figura 18:

DAV	Desafío de Alto Valor	Proveedores	Descripción de la Solución	Creación de Valor	
				Etapas Piloto	Etapas en Régimen
2013.1	Aumentar la confiabilidad y disponibilidad de las bombas de molinos de bolas	EMPRESA A	Implementación de nuevas técnicas de izaje para realizar el cambio rápido de las bombas bajo molino de bolas y así reducir los tiempos de mantenimiento con componentes de la bomba pre armados	US\$ 11.6K Reducción tiempo de intervención en 5 horas para la bomba 650	
2013.4	Aumentar la vida útil de los neumáticos OTR	EMPRESA B	Modelo de doble reencauche de los neumáticos OTR, con promesa de rendimiento de horas por mm rodado para incrementar la vida útil de los neumáticos OTR aro 63	US\$ 139K Reducción de costos US\$/hr 2.15 de rendimiento promedio en 14 neumáticos	US\$ 210K Reducción de costos US\$/hr 1.0 de rendimiento promedio de octubre 2014 a junio 2015
2013.5	Disminuir el round-trip de vehículos de carga	EMPRESA C	Modelo de implementación de carretas adicionales en mina para aprovechar tiempos muertos en la carga de mineral		US\$ 50K Disminución Round-Trip de 4 a 3 días desde enero 2014 a junio 2015
2013.5	Disminuir el round-trip de vehículos de carga	EMPRESA D	Rediseño y monitoreo de control de rutas y horarios de carga y descarga en almacén y en mina		US\$ 42.6K Disminución Round-Trip de 4.4 a 3 días desde enero 2014 a junio 2015
2014.13	Optimizar el transporte y almacenaje de neumáticos OTR	EMPRESA E	Diseño de carroza para transporte de 6 neumáticos OTR aro 63 en las condiciones de la carretera peruana, cuando siempre fue máximo 5 neumáticos		US\$ 35.2K De enero a junio 2015

**Figura 18. Detalle de principales soluciones operacionales implementadas**  
Fuente: Compañía Minera. Programa de Proveedores de Excelencia (2016)

Los ahorros presentados en la Figura 18 son los obtenidos y validados a junio del 2015. Sin embargo, la continuidad de la cartera de proyectos y el factor de escalabilidad de las soluciones genera un beneficio potencial de hasta US\$ 10 millones. Por ejemplo, en la cartera 2015 se tenía un beneficio proyectado anual de US\$ 2 millones entre los desafíos de hacer más eficiente el transporte de combustibles y el de los explosivos, que debían empezar a implementarse en el último trimestre del año 2015.

Desde que se dio inicio a la implementación de las soluciones hasta el mes de junio del 2015, Compañía Minera había ahorrado alrededor de US\$ 500,000. En la Tabla 4 se presentan los ahorros proyectados para cada uno de los proyectos ya implementados, cuyos valores son calculados y validados por las áreas de finanzas y logística de la compañía, y los ahorros reales obtenidos por la implementación de las soluciones. El acumulado de los ahorros proyectados supera los US\$ 4.5 millones, los cuales deberían tener un mayor impacto a partir del periodo 2016 debido a los ahorros provenientes de las carteras de proyectos del 2013, 2014 y 2015.

**Tabla 4. Detalle de ahorros del Programa**

Proyecto	Ahorro proyectado anual US\$	Ahorro obtenido a junio 2015 US\$
Aumentar la confiabilidad y disponibilidad de las bombas de molinos de bolas	(*)	11,685
Aumentar la vida útil de los neumáticos OTR	864,000	350,293
Disminuir el round-trip de vehículos de carga	100,000	92,856
Optimizar el transporte y almacenaje de neumáticos OTR	50,000	35,246
Reducir cortes de fajas transportadoras	550,000	(**)
Hacer más eficiente el transporte de combustible	1,000,000	(***)
Hacer más eficiente el transporte de explosivos	1,000,000	(***)
Reducir consumo de combustible de camiones	1,200,000	(****)
<b>Total US\$</b>	<b>4,764,000</b>	<b>490,080</b>

(\*) El proyecto no presenta proyección anual porque se decidió no continuar luego de la etapa Piloto

(\*\*) El ahorro proyectado se haría efectivo de ocurrir cortes en la faja transportadora

(\*\*\*) Beneficios proyectados serán efectivos a partir del último trimestre del 2015, en que el proyecto entra en régimen

(\*\*\*\*) El ahorro de la solución ya fue validado, incluso ganando un proyecto Fincyt. Se estima fecha de inicio en el 2016.

**Fuente: Compañía Minera. Programa de Proveedores de Excelencia (2016)**



DAV	Desafío de Alto Valor	Proveedores	Descripción de la Solución	Beneficio Operacional	
				Etapa Piloto	Etapa en Régimen
2013.4	Aumentar la vida útil de los neumáticos OTR	EMPRESA X	Modelo de doble reencauche de los neumáticos OTR, con promesa de rendimiento de horas por mm rodado para incrementar la vida útil de los neumáticos OTR aro 63	Incremento en la duración de las llantas entre 1800 a 2100 horas con el doble reencauche con US\$/h más eficientes	De octubre 2014 a junio 2015, 52 llantas implementadas, reduciendo en US\$ 1.0 por hora rodada y protegiendo la goma original sobretodo en épocas de lluvia
2013.5	Disminuir el round-trip de vehículos de carga	EMPRESA Y	Modelo de implementación de carretas adicionales en mina para aprovechar tiempos muertos en la carga de mineral	De Febrero a Marzo del 2013, se realizó el piloto con 7 unidades reduciendo de 4 a 3 días el round trip	Disminución Round-Trip de 4 a 3 días de enero 2014 a la fecha Reasignación de personal a otras tareas
2013.5	Disminuir el round-trip de vehículos de carga	EMPRESA Z	Rediseño y monitoreo de control de rutas y horarios de carga y descarga en almacén y en mina		Disminución Round-Trip de 4.4 a 3 días de enero 2014 a junio 2015. Reasignación de personal a otras tareas
2014.2	Reducir consumo de combustible de camiones	EMPRESA R	Desarrollo de la solución Mini Hybrid que consiste en reemplazar el ventilador del sistema de refrigeración por un conjunto de ventiladores inteligentes de menor potencia requerida	Prueba piloto a ser realizada en conjunto con Komatsu y el apoyo de financiamiento del fondo PITEI-1-P-233-072-14	Reducción de al menos 5% de consumo de combustible por camión
2014.6	Reutilización del aceite en proceso de voladura	EMPRESA S	Desarrollo de unidad portátil para la filtración del aceite usado e integrarlo al proceso de voladura reemplazando el combustible por aceite en la mezcla del ANFO	Pruebas de laboratorio satisfactorias para poder reemplazar combustible por aceite usado	Reducción del consumo de combustible y reducción de costos en disposición de aceite
2014.7	Reducir cortes de fajas transportadoras	EMPRESA T	Transferencia de la tecnología Australiana BG10k para detectar cortes en la faja transportadora a través de sensores de pulsos ultrasónicos comunicados a una interface de control		Implementación en agosto 2015, CB001 protegida y detectando anomalías en el comportamiento de la faja
2014.10	Desarrollar reactivos alternativos, para el Cianuro y el NaSH	EMPRESA U	Desarrollo de reactivos orgánicos y combinaciones de reactivos colectores para la disminución del consumo de cianuro en el proceso de flotación	Pruebas de laboratorio han reducido el consumo de cianuro con costos más eficientes	Previo a la implementación de la etapa en régimen es necesario controlar la activación de Fe y Zn
2014.13	Optimizar el transporte y almacenaje de neumáticos OTR	EMPRESA V	Diseño de carroza para transporte de 6 neumáticos OTR aro 63 en las condiciones de la carretera peruana, cuando siempre fue máximo 5 neumáticos		Reducción de números de viajes y mayor flujo de llantas al poder transportar 6 en lugar de 5 llantas por camión
2015.2	Hacer más eficiente el transporte de explosivos	EMPRESA K	Incremento de la capacidad de transporte de emulsión a 34.5 Ton debido a cambios en la suspensión, llantas y volumen de la unidad. Por otra lado incremento en 9 semi remolques para el transporte de nitrato de amonio		Reducción en los costos de transporte y disminución del número de viajes de emulsión y nitrato de amonio

**Figura 19. Beneficios operacionales del programa**  
**Fuente: Compañía Minera. Programa de Proveedores de Excelencia (2016)**












Además del impacto económico que viene obteniendo con los ahorros conseguidos ya cuantificados, también se han generado beneficios en seguridad industrial y en la mejora de procesos. Las áreas operacionales de Compañía Minera directamente beneficiadas han sido: Mantenimiento, Operaciones Mina, Concentradora y Transporte. De los 29 proyectos



identificados en las tres carteras del programa ya hay 8 de ellos implementados y 7 en etapa de prueba o próximos a implementarse, donde los proyectos más destacados se describen en la Figura 19 mostrada antes.

**B. Desarrollar proveedores capaces de prestar servicios más complejos tanto para la industria minera local como también para otras industrias y países.**

El programa, en su búsqueda de proveedores emprendedores, con mejores capacidades e innovadores, ha permitido que se amplíe la base de proveedores de la Compañía Minera. El programa ha contado con la participación de alrededor de 150 proveedores en las convocatorias de los 29 proyectos DAV de las tres carteras del programa, dentro de los cuales el 35% son nuevos para la Compañía Minera, además de contar con la participación de 10 de las principales universidades del Perú, como se aprecia en la Figura 20.

	2013	2014	2015
DAVs Presentados a Proveedores	8	13	8
Proveedores que participaron	48	119	86
Procedencia de los proveedores	 48	 90  20  8  1	 60  18  7  1
Universidades que participaron			

**Figura 20. Proveedores y Universidades participantes en los proyectos DAV**  
Fuente: Compañía Minera. Programa de Proveedores de Excelencia (2016)

Una de las particularidades de este programa es que todos los proveedores que son identificados para resolver un proyecto DAV en particular, son

también invitados a participar de todos los proyectos DAV de la cartera, ocurriendo varios casos en que los proveedores postularon para participar en desafíos en los que no habían sido considerados inicialmente, presentando soluciones no identificadas hasta ese momento.

En segundo lugar, se ha beneficiado a los proveedores participantes del programa quienes han creado nuevas ofertas para el mercado a través de la implementación de soluciones probadamente exitosas e innovadoras. Y el mayor valor de estas ofertas, es que han sido trabajadas de manera colaborativa con representantes de las áreas operacionales de Compañía Minera, a fin de atender adecuadamente las necesidades de la mina, fortaleciendo las propuestas y los modelos de negocio de las mismas.

Finalmente, un beneficio fundamental para los proveedores es la apertura del campo de pruebas, bajo parámetros controlados, donde la Compañía Minera está dispuesta a asumir el riesgo de probar un producto o servicio innovador en sus operaciones bajo un modelo de riesgo compartido.

Como ejemplo de lo anteriormente mencionado, uno de los casos más representativos del programa es el del modelo de doble reencauche propuesto por una de las empresas líderes en la reparación de llantas en el país. Este modelo, exitosamente implementado en Compañía Minera, le ha permitido a esta empresa tener una plataforma de crecimiento en otras minas en el Perú, comercializando la solución en otras tres de las principales empresas mineras del país, lo cual ha representado un ingreso adicional para el proveedor de alrededor de US\$ 3 millones anuales. Como beneficio adicional, se logró la exportación de esta solución a otros países de la región como Chile, país en el que se ha instalado recientemente. Si bien esta solución ha sido desarrollada dentro del marco de la minería, el proveedor también ha recibido solicitudes para replicarla en otras industrias del país.

### **C. Generar un espacio donde los programas de innovación interactúen con la finalidad de difundir y exportar ideas innovadoras.**

Compañía Minera ha buscado compartir este programa con destacadas empresas motoras del país, sosteniendo con ellas reuniones preliminares

para compartir experiencias y casos exitosos desde la innovación, habiendo estas empresas participado de los diferentes lanzamientos del programa en el 2014 y 2015. En la Figura 21 se encuentran las empresas líderes y motoras de otras industrias, convocadas por Compañía Minera con la visión en tener una mesa de encuentro donde se compartan los programas de innovación, e incluso puedan intercambiarse soluciones a problemas operacionales comunes.



**Figura 21. Empresas líderes con visión de innovación**  
Fuente: Compañía Minera. Programa de Proveedores de Excelencia (2016)

Por otra parte, el programa también buscó generar alianzas estratégicas entre las empresas proveedoras y las universidades, promoviendo además el uso de instrumentos de financiamiento para proyectos de la innovación, los cuales son fondos concursables que presenta el Estado. Buscando la sinergia de estos elementos de la triple hélice, el programa invitaba a proveedores y universidades a participar juntos en las presentaciones de los problemas operacionales de Compañía Minera. Además, en la búsqueda de integrar al estado en este esfuerzo, durante el lanzamiento del programa anual del 2015 llevado a cabo el 6 de marzo de ese año, Compañía Minera invitó a los representantes de Produce e Innóvate Perú para que expongan todos los instrumentos de financiamiento disponibles para los proyectos de innovación.

Uno de los resultados concretos obtenidos en la búsqueda de desarrollar la triple hélice, se encuentran en la incorporación de la academia a través de la participación de las universidades, la cual estaba orientada principalmente al fortalecimiento de las propuestas de los proveedores. En el año 2014 se contó

con la presencia de 6 universidades del país y en el año 2015 se logró contar con la participación de 10 universidades.

La participación de las universidades en el programa tuvo una buena acogida por parte de las empresas proveedoras, generando alianzas para fortalecer las propuestas de innovación, tanto en los aspectos técnicos como en los de gestión, habiéndose concretado 25 alianzas reflejadas en 18 convenios de cooperación para el desarrollo de las soluciones. Entre los ejemplos a resaltar está el de la alianza entre una de las principales universidades privadas del país con una empresa peruana de transportes en el desafío “Hacer más eficiente el transporte del combustible”, como se denominó al DAV 1 de la cartera del programa del 2015. En esta alianza la universidad asignó un profesor como investigador, quién dedicó más de 70 horas al fortalecimiento de la propuesta de solución. Ambas entidades trabajaron de la mano y lograron ser finalistas en el proceso de este DAV. Otro ejemplo por resaltar es el de la alianza generada entre una empresa peruana dedicada a ofrecer asesoría y soluciones a medida para proyectos de agua y energía limpia con otra importante universidad privada peruana, quienes realizaron alianzas para resolver el desafío 12 de la cartera 2014 “Optimizar los recursos hídricos” y el DAV 7 de la cartera 2015 “Reducir el consumo de agua fresca en la operación”. En ambos esta universidad asignó cuatro ingenieros para el diseño colaborativo de las propuestas de solución, siendo finalistas en ambas oportunidades.

Tal como se indicó, también se propició la postulación de proveedores a los fondos de innovación del estado, más aún luego de la presentación de los fondos en los lanzamientos del programa con el apoyo de Produce y el propio Fincyt, después de los cuales hubo algunos de los proveedores que postularon para obtener financiamiento, destacando entre ellos una empresa ya proveedora de Compañía Minera, quien fue seleccionado en el DAV de “Reducir el consumo de combustible en los camiones de acarreo” por su propuesta de una solución innovadora, la cual consiste en cambiar la hélice del sistema de refrigeración actual de los camiones por un sistema de ventiladores pequeños e inteligentes que reducirían el uso de energía del



sistema de refrigeración, ofreciendo reducir así el consumo de combustible en no menos del 5%.

Esta solución fue del interés de la Compañía Minera, quien invitó a una de las empresas más importantes en la venta de camiones mineros del mundo a participar de la evaluación de la solución. En paralelo a esta evaluación la empresa proveedora postuló al fondo PITEI del Fincyt, y resultó ganadora del concurso PITEI-1-P-233-072-14, que le brindó la oportunidad de financiar hasta el 40% de la prueba piloto que se requiere para probar esta solución.

### 2.3 Descripción de los casos de las empresas que participaron en el Programa de Proveedores de Excelencia de la Compañía Minera

Son once las empresas e instituciones, que han participado o participan en el programa de Compañía Minera, las que fueron seleccionadas e incluidas en este estudio de caso múltiple y cuyos representantes han sido entrevistados por ello. El listado de estas empresas, cuyos casos se verán con mayor detalle más adelante, se muestra en la Tabla 5 que a continuación se muestra:

**Tabla 5. Listado de empresas seleccionadas y entrevistadas**

Proveedor	Desafío	DAV	Estatus
Empresa 1	Aumentar la vida útil de las llantas	2013.4	Ganador y operando en régimen
Empresa 2	Reducir el round trip	2013.5	Ganador y operando en régimen
Empresa 3	Reducir el consumo de combustible	2014.2	Ganador definiendo factibilidad de prueba piloto
Universidad 1	Acarreo de desmonte a los botaderos de manera más eficiente	2014.11	Propuesta seleccionada como opción a largo plazo
Empresa 4	Acarreo de desmonte a los botaderos de manera más eficiente	2014.11	Propuesta seleccionada como opción a largo plazo
Empresa 5	Transporte eficiente de combustible	2015.1	Ganador esperando respuesta de Repsol
Empresa 6	Hacer más eficiente el mantenimiento del chute pantalon	2015.5	Ganador definiendo factibilidad de implementación
Empresa 7	Aumentar la vida útil de los polines	2015.8	Ganador con piloto en curso
Universidad 2	En mas de un desafío y con una participación destacada en el programa	Varios	Institución académica
Universidad 3	En mas de un desafío y con una participación destacada en el programa	Varios	Institución académica
Compañía Minera	Desarrollo y gestión del programa	Todos	

**Fuente: Compañía Minera. Programa de Proveedores de Excelencia (2016)**



### 2.3.1 Empresa 1

La empresa peruana Empresa 1, ubicada en el distrito de Independencia en Lima, fue fundada en el año 1951 y desde sus inicios se dedicó al reencauche de neumáticos para automóviles, camiones y camionetas. A inicios de los años 60 Empresa 1 da un gran salto, al iniciar el reencauche de neumáticos fuera de carretera para lo cual adquiere equipos para el reencauche en molde. A fines de los años 1960 Empresa 1 se convierte en la primera empresa en el Perú especializada en reencauche, venta y servicios de neumáticos. A finales del año 1988, Empresa 1 es adquirida por su proveedor de materia prima, la cual era líder en el mercado nacional en la fabricación de materia prima para reencauche. En el año 2000 Empresa 1 adquiere su primera máquina de raspado y dibujado controlada por CNC (Control numérico controlado por computadora). Antes de la mitad del año 2005, debido a las propuestas recibidas para el reencauche de neumáticos de grandes dimensiones de diferentes países del mundo (principalmente de Australia y USA) llevó a esta empresa a adquirir nuevos equipos de última generación, que tienen la capacidad de reencauchar neumáticos de hasta 70 pulgadas de sección y 4.20 metros de diámetro. También el año 2005, viendo la oportunidad que el mercado chileno no contaba con equipos como los que Empresa 1 tenía en su planta de Perú, esta empresa decidió abrir una planta en dicho país, la misma que se encuentra ubicada en Antofagasta al norte de Chile.

Es precisamente por los equipos y a la tecnología con que cuenta, que Empresa 1 venía realizando reparaciones mayores de llantas para equipos mineros de gran envergadura a Compañía Minera y a otras compañías del sector. Debido a la experiencia que tenía esta empresa es que es identificada como un potencial postor para la solución del desafío DAV denominado "Aumentar la vida útil de las llantas de camiones de acarreo", el cual fue uno de los primeros desafíos identificados e incluidos en el primer programa lanzado en el año 2013 y cuyo proyecto fue llevado a cabo durante el 2013 y el 2014.

Este desafío planteaba encontrar alguna solución que pudiera incrementar la vida útil de los neumáticos con un aro de 63 pulgadas de los camiones de acarreo mineros, los cuales, por diversos motivos y condiciones en las que se

encuentran ubicadas las operaciones mineras de Compañía Minera, duraban bastante menos que en otras operaciones mineras dentro y fuera del país. Ya internamente, con el apoyo del equipo de Six Sigma del área de Excelencia Operacional, Compañía Minera había intentado ubicar una solución a este problema, identificando como las principales causas las condiciones de las vías por donde circulan estos camiones y también las prácticas de manejo de los propios conductores.

Debido a este contexto es que para este desafío se identificó primero a las empresas proveedoras que podrían brindar soluciones con los caminos y con los temas conductuales de los conductores, en primer lugar y, en segundo, con los que fabricaban los neumáticos. Dado que el impacto de la reparación de los neumáticos sobre la duración de los mismos era muy bajo en el estudio realizado, las empresas dedicadas a este rubro fueron invitadas sin mucha expectativa sobre las soluciones que podrían brindar. Sin embargo, Empresa 1 sorprendió con una solución que planteaba un doble reencauche, el cual ofrecía un rendimiento de superior al buscado y que además cubría y superaba las expectativas que inicialmente se había planteado el usuario que había realizado el requerimiento, que era el área de Mantenimiento, encargada del rendimiento de estos neumáticos como parte de la disponibilidad de la flota de estos camiones.

Después de llevar a cabo un piloto para la prueba de esta solución y debido a los resultados satisfactorios del mismo, actualmente esta solución se encuentra en ejecución, habiendo permitido obtener mejores rendimientos de los neumáticos y ahorros significativos a Compañía Minera durante el tiempo que viene llevándose a cabo, a pesar del impacto económico que ha tenido sobre este proyecto la disminución de los precios de las llantas en el mundo debido a varios factores entre ellos el incremento de su oferta.

La entrevista para esta investigación se llevó a cabo personalmente con su Gerente General, en las propias instalaciones de la Empresa 1.

Respecto a los temas de investigación que son motivo de esta entrevista, sobre los factores críticos que permiten la innovación abierta, su Gerente General indicó que si considera que las capacidades relacionales son claves

para la misma y para el éxito de su negocio en general. No identificó redes o entidades locales que promuevan la innovación en su sector, pero si a nivel latinoamericano en el ámbito del caucho, con una asociación en la cual participaba eventualmente enviando algunos artículos y consultando las publicaciones que sobre su sector ellos brindan.

Considera que los principales derramadores de conocimiento de su sector son los que proveen los equipos y la tecnología con la que ellos trabajan y que los mismos están bastante abiertos a compartirla con sus clientes y, además, fomentar que ellos también la compartan por el beneficio comercial de todos los involucrados, dado que en muchos casos por la naturaleza de este negocio no hay demasiada competencia directa entre los mismos.

Sobre la flexibilidad y holgura de recursos para investigación y desarrollo e innovación, indicó que no había fondos específicamente destinados a ello pero que ciertos desarrollos podían contar con recursos de acuerdo con la expectativa de los ingresos que podían tener y si los mismos nos significaban pérdidas para su negocio.

El modo en que lleva a cabo la innovación abierta en su empresa es básicamente la que siguió con Compañía Minera y consiste en realizar un desarrollo conjunto con su cliente y brindar su servicio o producto mediante la venta del mismo, pero mediante un sistema de garantías por rendimiento mínimo de acuerdo con la temporada en que el neumático sea empleado.

Por lo referido en la entrevista, acerca de los procesos de adopción de la innovación y/o innovación abierta, solo habían tenido innovación abierta “de adentro hacia afuera” como en caso del programa con la Compañía Minera.

Se encontraban aún en una etapa en la que ya se tenía un sentido de urgencia para implementar el cambio, pero aún no se había establecido procedimientos para la adopción del proceso y, por ende, aún menos un proceso consolidado.

Sobre las palancas de gestión para sus procesos de innovación, aunque tenían algunas redes internas para aprovechar las ventajas que el negocio del caucho asociado a ellos les podía brindar con su conocimiento y mejoras de su materia prima, aún no tenían estructuras organizacionales formales ni procesos de evaluación de proyectos de innovación y un sistema de gestión

del conocimiento poco formal a través del que mantienen con la gestión que tienen con el know how de su personal interno.

### **2.3.2 Empresa 2**

La empresa peruana Empresa 2 es una compañía líder en el transporte terrestre de materiales peligrosos y de otros productos para diferentes sectores industriales en el Perú y forma parte de una Corporación del sur del país, uno de los más importantes holdings del país con más de 110 años de existencia, la cual está conformada por siete empresas posicionadas en diferentes sectores económicos del país.

Empresa 2 fue fundada en 1986, y en sus inicios se dedicaba exclusivamente a satisfacer las necesidades de transporte de una compañía cervecera del sur del Perú de sus plantas en Arequipa y Cusco. En el año 2000, al concretarse la venta de esta compañía cervecera al principal grupo cervecero del país, Empresa 2 hizo un cambio de giro en sus operaciones, orientando sus servicios al transporte de insumos, mercadería, maquinaria y producción minera dentro y fuera de su corporación. En los últimos años, más del 95% del transporte de carga que ha realizado lo constituye el transporte de materiales peligrosos y entre sus principales clientes se encuentran importantes empresas mineras e industriales del país, una de las cuales es Compañía Minera.

También durante el lanzamiento del programa del 2013 la empresa Empresa 2 indicó su interés en participar en el desafío del DAV “Reducir el tiempo del round trip en el transporte de carga a la Compañía Minera”. En aquel momento ya Empresa 2 venía realizando el transporte de bolas de acero para otra empresa productora de las mismas, la cual le suministra las bolas de acero a Compañía Minera puestas en mina. Además, a la propia Compañía Minera Empresa 2 le brinda el servicio de transporte de concentrados de plomo y molibdeno embolsado desde las instalaciones de la planta concentradora, ubicada en la mina, hacia almacenes en el Callao, en donde se guardan hasta su despacho por vía marítima a sus destinos finales.

Empresa 2 ya había obtenido este doble servicio de transporte gracias a un desarrollo conjunto con Compañía Minera, cuando aún no se había



implementado el programa, el cual consistió en implementar un nuevo diseño para la carreta del vehículo, el cual permitió que el mismo camión pudiera llevar bolas de acero a granel de entre dos y media a cinco pulgadas de diámetro y pudiera retornar con las bolsas con concentrado de plomo o molibdeno de más de una tonelada de peso. Esto lo consiguió permitiendo que se pudieran rebatir las paredes laterales de estas carretas para permitir la carga con montacargas de las bolsas con concentrado y, además, que tuvieran la suficiente resistencia para poder transportar bolas de acero a granel, todo esto sin perjudicar la capacidad de carga que tenía originalmente el camión. Esto permitió reducir los costos de transporte de ambos productos dado que los camiones que subían las bolas de acero y que antes bajaban vacíos porque no podían llevar otro tipo de carga en su retorno de la mina ahora podían aprovecharse y, además, con una mayor eficiencia que la anterior modalidad de transporte de concentrados, la cual estaba supeditada al uso de contenedores por la carga que se llevaba.

Para solucionar este desafío la Empresa 2 se había dado cuenta que el proceso llevado a cabo para este transporte de carga se podía mejorar ya que en ese momento duraba cuatro días, o más, desde que un camión salía de su base y retornaba a la misma (round trip), lo que incluía el carguío y la subida a mina con las bolas de acero, descarga de las mismas carguío en planta con el concentrado, su retorno con el mismo y su descarga en el Callao en el almacén designado. Su solución, además de enfocarse en la mejora de los diversos procesos que se tienen con los diferentes actores que intervienen en los mismos, buscando la mejora de los tiempos de los mismos sin afectar factores críticos como la seguridad y el control requerido, incluyó un elemento clave adicional que era su propuesta de incrementar el número de carretas de carga para que estas pudieran ser cargadas en la planta independientemente de que si contaban con los tractos (camiones), ahorrando los tiempos y las demoras que se tenían al ya no depender de los tiempos de descarga de las bolas y de la carga de concentrado de las mismas. Una vez que se fabricaron las nuevas carretas se llevó a cabo un piloto con siete unidades entre febrero y marzo del 2013, consiguiendo reducir el round trip de cuatro a solo tres días,

lo cual probó la efectividad de esta solución y permitió ponerla en régimen con toda la flota de Empresa 2.

Para este estudio se realizó una entrevista personal con el Jefe de Negocio para Compañía Minera de la Empresa 2, en las instalaciones de la propia empresa en el Callao.

Con respecto a los factores críticos que permiten la innovación abierta, el Jefe de Negocio manifestó que si considera que las capacidades relacionales son claves para la misma y puso como ejemplo como ellos llegaron a desarrollar estos proyectos con Compañía Minera basados en su relación inicial con la empresa productora de las bolas de acero. No identificó redes o entidades locales que promuevan la innovación en su sector. Si han llevado algunos otros desarrollos conjuntos con otras empresas, tal como el realizado con otra importante minera del país, además de los dos que desarrolló con Compañía Minera.

Considera que los principales derramadores de conocimiento de su sector son las empresas extranjeras que producen y proveen nuevos productos con tecnologías innovadoras, las cuales principalmente están enfocadas a la seguridad en el transporte, para los equipos que emplean.

Sobre la flexibilidad y holgura de recursos para investigación y desarrollo e innovación, indicó que había un equipo del área de Tecnología e Información que se dedicaba a buscar nuevas tecnologías y mejoras, pero que no tenía una dedicación exclusiva para esta labor. Además, también indicó que ciertos desarrollos, como los realizados con Compañía Minera y con la otra empresa minera, podían contar con recursos adicionales para llevarse a cabo a pesar del riesgo involucrado.

El modo en que lleva a cabo la innovación abierta en su empresa es básicamente la que siguió con Compañía Minera y consiste en realizar un desarrollo conjunto con su cliente y brindar su servicio o producto mediante la venta del mismo.

Acerca de los procesos de adopción de la innovación y/o innovación abierta, indicó que habían tenido innovación abierta “de adentro hacia afuera” como en el caso de este programa.

Tal como en el anterior caso, su empresa aún es encontraban en una etapa en la que había un cierto sentido de urgencia para implementar el cambio, pero aún no se había establecido procedimientos para la adopción del proceso y, por ende, aún menos existe un proceso consolidado.

Sobre las palancas de gestión para sus procesos de innovación, aunque existen algunas redes internas a nivel gerencial de la corporación para aprovechar las ventajas que los diferentes negocios de la corporación pueden brindar con su conocimiento y novedades que produzcan, aún no tenían estructuras organizacionales formales ni procesos de evaluación de proyectos de innovación ni, por último, un sistema formal de gestión del conocimiento.

### **2.3.3 Empresa 3**

La Empresa 3 es una empresa peruana dedicada a proporcionar soluciones para los sectores de Minería, Petróleo & Gas, Puertos y para la industria en general. El alcance de sus productos y servicios incluye ingeniería, suministro, manufactura y montaje, así como asesoría, adecuación y distribución de equipos.

Para el sector de la minería la Empresa 3 principalmente suministra cables, equipos y sistemas. Es precisamente cuando estaba iniciando sus relaciones comerciales con Compañía Minera en estos rubros, en que se lleva a cabo el lanzamiento de la cartera 2014, en la que la Empresa 3 se involucra en el DAV de “Reducir el consumo de combustible en los camiones de acarreo” a través de su propuesta de una solución innovadora, la cual consiste en cambiar la hélice del sistema de refrigeración actual de los motores diésel de los camiones por un sistema de ventiladores pequeños e inteligentes, los que en teoría deben reducir el uso de energía del sistema de refrigeración. Con esta propuesta Empresa 3 ofreció reducir el consumo de combustible de los camiones de acarreo de mineral, cuya flota es la mayor de todos los equipos en Compañía Minera, en no menos del 5%. Esta solución llamo la atención y el interés de las áreas involucradas en la Compañía Minera, quien invitó al fabricante de los camiones, y al fabricante de los motores diésel empleados en estos camiones, a participar de la evaluación y validación de esta solución. Además, tal como ya se había mencionado, la Empresa 3 fue una de las

pioneras en postular al fondo PITEI del Fincyt, y resultó ganadora del concurso que le permitirá financiar hasta el 40% de la prueba piloto.

Para la investigación se realizó una entrevista personal con el Gerente General la Empresa 3, en las oficinas de Compañía Minera.

Con respecto a los factores críticos que permiten la innovación abierta, el Gerente General indicó que considera que las capacidades relacionales son importantes, pero no determinantes. No identificó redes o entidades locales que promuevan la innovación en su sector, pero si foráneas. Si han llevado algunos otros desarrollos conjuntos con otras empresas, tal como el realizado con una empresa para evitar que los granos germinen dentro de un silo.

No ubica derramadores de conocimiento locales en su sector, pero si los consigue de proveedores especializados que trata de ubicar para comercializar y mantener su negocio.

Sobre la flexibilidad y holgura de recursos para investigación y desarrollo e innovación, indicó que no los tenían. También indicó que ciertos desarrollos, como los realizados con Compañía Minera, tiene flexibilidad de contar con recursos adicionales.

El modo en que lleva a cabo la innovación abierta en su empresa es básicamente la que siguió con Compañía Minera y consiste en realizar un desarrollo conjunto con su cliente y brindar su servicio o producto mediante la venta del mismo.

Acerca de los procesos de adopción de la innovación y/o innovación abierta, indicó que habían tenido de ambos casos.

Tal como en los casos anteriores, su empresa aún es encontraban en una etapa en la que había un cierto sentido de urgencia y necesidad de su empresa de buscar el cambio, debido a los negocios que busca y obtiene, pero aún no tiene procedimientos ni un proceso consolidado.

Sobre las palancas de gestión para sus procesos de innovación, existen redes internas dado lo pequeño de su organización (solo tres personas), pero no tenían estructuras organizacionales formales ni procesos de evaluación de proyectos de innovación ni un sistema formal de gestión del conocimiento.



#### **2.3.4 Universidad 1**

La Universidad 1 es una institución de educación superior chilena, de carácter estatal, ubicada en la Región del Biobío, con sedes en Concepción y Chillán al sur de Chile. Es una de las veinticinco universidades del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas y miembro de la Agrupación de Universidades Regionales de Chile.

La Universidad 1 fue identificado y participó en el programa con el desafío DAV número 11 denominado “Acarreo de desmonte a los botaderos de manera más eficiente” dentro de la cartera del año 2004. Para dicho desafío presentó una solución que involucraba el desarrollo de un simulador virtual de los equipos en mina que le permitía modelar la variabilidad y con ello controlar la misma, cuyo potencial satisfacía los requerimientos del área de Planeamiento a Largo Plazo de la Compañía Minera, y la cual supero ampliamente a las otras dos propuestas basadas en soluciones con simuladores convencionales para este mismo desafío, pero la cual no pudo llevarse a cabo por la priorización que tenían los proyectos en cartera de esta área y de la Compañía Minera.

Para esta investigación se realizó una entrevista vía audio conferencia con el director del Centro Avanzado de Simulación de Procesos, quien se encontraba en sus oficinas en la Universidad 1 en Chile.

Con respecto a los factores críticos que permiten la innovación abierta, el director indicó que considera que las capacidades relacionales son sumamente importantes. En Chile hay una gran presión para formar redes o entidades locales que promuevan la innovación en su sector, por lo que hay redes entre centros de investigación, universidades y otras entidades académicas y también redes entre redes de diversos sectores. Si han llevado algunos otros desarrollos conjuntos con otras empresas, principalmente en el sector forestal, que fue el vínculo inicial que ellos tuvieron. Un ejemplo son los desarrollos que han realizado para el modelamiento de una planta maderera que ahora es completamente automatizada.

Los derramadores de conocimiento en su sector son las propias universidades que son las que tienen una mayor capacidad de generar y acumular

conocimiento, pero considera que el mismo no sirve de nada si solo se acumula y no se utiliza para algo útil.

Sobre la flexibilidad y holgura de recursos para investigación y desarrollo e innovación, indicó que tenían algunos pero que no los considera suficientes. Indicó que en su centro ciertos desarrollos, como los realizados con Compañía Minera, tiene flexibilidad de contar con recursos adicionales, pero siempre justificados y manejados como proyectos.

Había dos posibilidades para el modo en que iba a llevar a cabo la innovación abierta con Compañía Minera: la primera consistía en brindar su servicio o know how mediante la venta del mismo a través de una transferencia tecnológica mediante capacitaciones; la segunda era mediante una consultoría. En ambos casos había una venta de su conocimiento.

Acerca de los procesos de adopción de la innovación y/o innovación abierta, indicó que habían tenido de ambos casos. Su institución ya contaba con un proceso consolidado para el tema de la innovación dado que la misma tiene una Dirección General de Investigación e Innovación.

Sobre las palancas de gestión para sus procesos de innovación, por lo relatado cuenta con la mayoría de ellas.

#### **2.3.5 Empresa 4**

La filial local de la Empresa 4 fue fundada en Lima en el año 1996. La Empresa 4 es una empresa de electrónica y electrotécnica líder en el mundo. Desde hace más de 165 años, la Empresa 4 es un líder tecnología, innovación, calidad y fiabilidad a nivel internacional. Es además el mayor proveedor del mundo de tecnologías ecológicas.

Cuenta con más de 4,500 colaboradores en Sudamérica y con un promedio de 400 en el Perú. En los últimos seis años, la Empresa 4 en el Perú ha suministrado más de 2,000 MW de la capacidad de gas (el cual representa cerca del 30% del total del país).

Empresa 4 también participó en el programa con el desafío DAV número 11 denominado “Acarreo de desmonte a los botaderos de manera más eficiente” dentro de la cartera del año 2004. Sin embargo, la solución que presentó para

dicho desafío fue una que involucraba el uso de trolleys en los camiones de acarreo, para sustituir la energía eléctrica suministrada por los motores diésel de los camiones por energía de la red de suministro de energía eléctrica, con la que cuenta la mina para mover el resto de sus principales equipos en la mina, y que tiene un costo significativamente menor. Sin embargo, diversos factores, tales como la caída de los precios de los combustibles y el monto de la inversión inicial que requería este proyecto para la infraestructura necesaria y para los trolleys que debían instalarse en los camiones, hizo que el mismo no se pudiera llevar a cabo y que quedara como parte de la cartera del área de Planeamiento a Largo Plazo de Compañía Minera para un futuro desarrollo.

La entrevista se llevó a cabo con el Ingeniero de Proyecto la división de transporte (Mobility), quien se encargó directamente del proyecto para el desarrollo de la solución para el desafío DAV de Compañía Minera.

Con respecto a los factores críticos que permiten la innovación abierta, el Ingeniero de Proyecto indicó que considera que las capacidades relacionales son importantes, pero no son lo más importante, ya que hay otros factores que hacen que los clientes busquen a Empresa 4, como la calidad y las soluciones que brinda esta empresa. También, en la división Mobility han llevado a cabo algunos otros desarrollos conjuntos con otras empresas, como por ejemplo en Sudáfrica.

Sobre los derramadores de conocimiento en su sector considera que existen, pero en el caso de Empresa 4 mucho de su conocimiento viene de desarrollo interno propio.

Sobre la flexibilidad y holgura de recursos para investigación y desarrollo e innovación, se sabe que Empresa 4 cuenta con fondos dedicados a ellos, principalmente en su casa matriz. Además, ya en el plano local, su división Mobility tiene la flexibilidad de contar con recursos para estos desarrollos, pero manejados como proyectos.

Sobre el modo en que iba a llevar a cabo la innovación abierta con Compañía Minera consistía en desarrollar y brindar su solución o producto mediante la venta directa del mismo.

Acerca de los procesos de adopción de la innovación y/o innovación abierta, indicó que básicamente son procesos “de adentro hacia afuera” como el que hubiera realizado con Compañía Minera de haberse concretado.

Empresa 4 ya cuenta con un proceso consolidado para el tema de la innovación dado que tiene áreas dedicadas exclusivamente a la Investigación e Innovación.

Sobre las palancas de gestión para sus procesos de innovación, por lo relatado cuenta con todas ellas.

### **2.3.6 Empresa 5**

La Empresa 5 Perú es una empresa peruana especializada en el transporte de hidrocarburos y sus derivados. Esta empresa es parte de un grupo con más de cuarenta años de experiencia en la gestión de estaciones de servicio y con más de diez años en el rubro del transporte.

La Empresa 5 brinda el servicio de transporte de combustible diésel a su principal cliente quien es la empresa que suministra el mismo a Compañía Minera, el cual es empleado principalmente por la flota de equipos mineros para realizar sus operaciones de voladura, carguío y acarreo. El monto de este combustible es uno de los mayores costos que tienen las operaciones de Compañía Minera y el costo del transporte es uno de componentes del mismo.

Empresa 5 participó del programa en la cartera del 2015, con una propuesta de solución para el DAV “Transporte eficiente de combustible” el cual buscaba encontrar soluciones novedosas para disminuir los costos de este transporte. Su solución final involucró cambios en la suspensión y en las llantas empleadas, así como un nuevo diseño para la fabricación de su tanque cisterna, todo lo cual le permitió incrementar la capacidad de carga transportada, con el consiguiente ahorro en los costos de transporte.

Para la investigación se realizó una entrevista personal con el Gerente Corporativo de Operaciones y Desarrollo, en las instalaciones de la Empresa 5 en Ate.

Con respecto a los factores críticos que permiten la innovación abierta, el Gerente Corporativo de Operaciones y Desarrollo manifestó que considera



que las capacidades relacionales influyen pero que nos son lo más crítico. No identificó redes o entidades locales que promuevan la innovación en su sector debido, según su opinión, a la atomización e informalidad del sector. Tampoco recuerda haber realizado llevado algunos otros desarrollos conjuntos con otras empresas, tal como el realizado con Compañía Minera, pero en sus siguientes respuestas da algunos ejemplos de algunos desarrollos para su principal cliente realizados de forma conjunta con otras empresas que proporcionaron las tecnologías empleadas, algunas de las cuales tuvieron éxito y se implementaron.

Tal como en el caso de la Empresa 2, considera que los principales derramadores de conocimiento de su sector no son las empresas locales sino son las empresas foráneas que producen y proveen productos con tecnologías innovadoras para los equipos que emplean.

Sobre la flexibilidad y holgura de recursos para investigación y desarrollo e innovación, indicó que su empresa no tenía fondos ni recursos dedicados exclusivamente a temas de innovación. Además, indicó que ciertos desarrollos, como los realizados con Compañía Minera, pueden contar con recursos adicionales para llevarse a cabo.

El modo en que lleva a cabo la innovación abierta en su empresa es básicamente la que siguió con su cliente y con Compañía Minera, la cual consiste en realizar un desarrollo conjunto con su cliente y brindar su servicio o producto mediante la venta del mismo.

Acerca de los procesos de adopción de la innovación y/o innovación abierta, indicó que habían tenido innovación abierta “de adentro hacia afuera” como en el caso de este programa y también “de afuera hacia adentro” como en el caso del desarrollo conjunto de la solución de un sistema GPS para su principal cliente, realizado en conjunto con una empresa especializada.

Tal como en el caso de Empresa 2, su empresa aún es encontraban en una etapa en la que había un cierto sentido de urgencia para implementar el cambio, pero aún no se había establecido procedimientos para la adopción del proceso y, por ende, aún menos existe un proceso consolidado.

Sobre las palancas de gestión para sus procesos de innovación, aunque existen algunas redes internas a nivel gerencial (comité), aún no tenían estructuras organizacionales formales ni procesos de evaluación de proyectos de innovación ni, por último, un sistema formal de gestión del conocimiento.

### **2.3.7 Empresa 6**

La Empresa 6 es una empresa peruana dedicada a la fabricación de componentes sellantes, filtrantes y aislantes térmicos. También se dedica a la ejecución de proyectos relacionados con la Ingeniería de Fluidos y Gases. Son con estos rubros de productos con los cuales esta empresa estaba relacionada como proveedor de la Compañía Minera.

Para el desafío de la cartera del 2015, el DAV 5 denominado “Hacer más eficiente el mantenimiento del chute pantalón” se buscaba una solución que pudiera reducir el número de horas que tomaba el mantenimiento de este chute de grandes dimensiones ubicado dentro de la planta concentradora de Compañía Minera. Para ello, Empresa 6 se asoció con una empresa australiana, especialista en brindar soluciones a plantas y operaciones mineras. Esto les permitió brindar una solución diferente a las del resto de las empresas, dado que ellos plantearon la sustitución de este chute por uno con un diseño diferente y especial que amortiguaba los impactos del material que circula por el mismo e incrementa los periodos de mantenimiento requeridos para este nuevo chute, además de facilitar, también debido a su nuevo diseño, las operaciones requeridas para su reparación y mantenimiento.

Para la investigación se realizó una entrevista personal con el Director y dueño de Empresa 6.

Con respecto a los factores críticos que permiten la innovación abierta, el director y dueño de la Empresa 6 indicó que considera que las capacidades relacionales son importantes. Identificó a las redes de los proveedores de la industria minera como las redes o entidades que promuevan la innovación en su sector, pero si foráneas. Si han llevado algunos otros desarrollos conjuntos con otras empresas.

Su negocio se basa en ubicar derramadores de conocimiento en diversos sectores a los cuales está ligado, los cuales provienen principalmente del extranjero.

Sobre la flexibilidad y holgura de recursos para investigación y desarrollo e innovación, indicó que tenían fondos que invertía en la persona que realiza las investigaciones y nuevos desarrollos. También indicó que ciertos desarrollos, como los realizados con Compañía Minera, tiene flexibilidad de contar con recursos adicionales.

El modo en que lleva a cabo la innovación abierta en su empresa es básicamente la que siguió con Compañía Minera y consiste en realizar un desarrollo conjunto con su cliente y brindar su servicio o producto mediante la venta del mismo.

Acerca de los procesos de adopción de la innovación y/o innovación abierta, indicó que básicamente eran “de adentro hacia afuera”.

Tal como en muchos de los casos anteriores, su empresa aún es encontraban en una etapa en la que había un cierto sentido de urgencia y necesidad de su empresa de buscar estructurar su proceso de gestión de la innovación, debido a los negocios que busca tener y realiza.

Sobre las palancas de gestión para sus procesos de innovación, indica que existen redes internas, pero que no tienen estructuras organizacionales formales, aunque si procesos de evaluación de proyectos de innovación no tan formales, además de un sistema de gestión del conocimiento basado en el know how de una persona clave de su organización (por ende, no tan sólido).

### **2.3.8 Empresa 7**

La Empresa 7 es una pequeña empresa comercial, con alrededor de tres años de constituida y ubicada al norte de Chile, dedicada a proporcionar productos y soluciones de diversos fabricantes que ellos representan, principalmente de origen alemán, para las empresas del sector Minero.

Participo en el DAV 8 “Aumentar la vida útil de los polines” para las principales fajas transportadoras de Compañía Minera. Estos polines, por las severas

condiciones de su uso no duran demasiado lo cual origina que con mucha frecuencia tengan que estar siendo reemplazados. Las empresas basaron principalmente sus soluciones en nuevos diseños para estos polines. Este fue el caso de Empresa 7 que empleó los polines desarrollados por un fabricante alemán para proponer una solución que fue seleccionada como la mejor y que actualmente se encuentra en una prueba piloto, con cincuenta polines ubicados en los puntos más problemáticos de las fajas, para ver si la duración de estos polines cumple con las expectativas de los operadores de Compañía Minera y la meta planteada por el proveedor la cual era que duren por lo menos un año.

Para la investigación se realizó una entrevista personal con el Gerente de Negocios de la Empresa 7.

Con respecto a los factores críticos que permiten la innovación abierta, el Gerente de Negocios indicó que considera que las capacidades relacionales son importantes. Identificó a las redes del fabricante al cual representa como las redes o entidades que promuevan la innovación en su sector, pero en este caso son redes alemanas. Si han realizado algunas pruebas con otras empresas, pero no otros desarrollos conjuntos con las mismas.

Básicamente, al igual que con el resto de empresas que representan a otros fabricantes, los derramadores de conocimiento son de estos últimos y se encuentran en diversos sectores a los cuales estos fabricantes están ligados, y provienen principalmente de países más avanzados tecnológicamente.

Sobre la flexibilidad y holgura de recursos para investigación y desarrollo e innovación, indicó que no tenían fondos dedicados a ello dado que es una pequeña empresa comercial. También indicó que ciertos desarrollos, como los realizados con Compañía Minera, tiene flexibilidad de contar con recursos adicionales por parte de los fabricantes quienes asumen estos riesgos.

El modo en que lleva a cabo la innovación abierta en su empresa es básicamente la que siguió con Compañía Minera y consiste en realizar un desarrollo conjunto con su cliente y brindar su servicio o producto mediante la venta del mismo.



Acerca de los procesos de adopción de la innovación y/o innovación abierta, indicó que eran “de adentro hacia afuera”.

Tal como en muchos de los casos anteriores, su empresa aún se encontraban en una etapa muy básica en la que había un cierto sentido de urgencia y necesidad de su empresa de buscar estructurar su proceso de gestión de la innovación.

Sobre las palancas de gestión para sus procesos de innovación, indica que existen redes internas no tan formales por lo pequeña de esta empresa, pero no tenían estructuras organizacionales formales ni procesos de evaluación de proyectos de innovación ni tampoco un sistema de gestión del conocimiento.

### **2.3.9 Universidad 2**

La Universidad 2 es una universidad privada peruana ubicada en la ciudad de Lima que empezó a funcionar en agosto del 2011. La Universidad 2 surge a raíz de una iniciativa liderada por un importante grupo minero del país, en el ámbito educativo, donde incursionó en 1982 con la creación de una importante institución educativa técnica privada. Además, otras empresas privadas que también compartían su visión se han ido involucrado en el proyecto. Su consejo directivo ha estado y está integrado por personalidades del mundo empresarial y también por el Decano de Investigación de pregrado del Massachusetts Institute of Technology (MIT).

La Universidad 2, como institución académica, participo en diversos desafíos DAV de las carteras del 2014 y del 2015 de este programa.

Para esta investigación se realizó una entrevista personal con el Director de Innovación Empresarial, quien fue quien lideró y también el contacto formal durante la participación de la Universidad 2 en el programa.

Con respecto a los factores críticos que permiten la innovación abierta, el Director de Innovación Empresarial indicó que considera que las capacidades relacionales son importantes porque ayuda a abrir puertas. Dentro de las redes o entidades locales que promueven la innovación en su sector están la red IDI y también la red Shift (Red privada) a la cual no pertenecen, pero interactúan con algunos de sus integrantes. Si han llevado algunas iniciativas

conjuntas con otras empresas, como con metalmecánicas y también con una importante empresa local representante de uno de los grandes fabricantes de equipos para la construcción y la minería del mundo. Otros ejemplos son algunos proyectos llevados a cabo con una de las más grandes empresas de generación de energía del país. También con una importante clínica local ha habido algunos proyectos para realizar equipos de rehabilitación, los cuales también sirven para ganar experiencia en estas interrelaciones.

Los derramadores de conocimiento en su sector son las propias universidades, como el MIT y Harvard, que han sido socias de la Universidad 2 desde un principio y con las cuales tienen convenios para realizar investigaciones conjuntas, además de brindar la posibilidad de obtener conocimiento sobre la gestión de dichas instituciones.

Sobre la flexibilidad y holgura de recursos para investigación y desarrollo e innovación, indicó que no había muchos. Se han utilizado algunos créditos semilla de la propia universidad para realizar algunas investigaciones. Indicó que los profesores tienen cierta flexibilidad de brindar parte de su tiempo a investigaciones y proyectos que tengan un retorno mínimo.

Sobre el modo en que iba a llevar a cabo la innovación abierta con Compañía Minera consistía en brindar su servicio o know how mediante la venta del mismo.

Acerca de los procesos de adopción de la innovación y/o innovación abierta, indicó que habían tenido de ambos casos.

La Universidad 2 ya cuenta con procedimientos, cierta estructura y procesos para la gestión de la innovación, pero aún no cuenta con un proceso consolidado.

Sobre las palancas de gestión para sus procesos de innovación, por lo relatado cuenta con redes informales, cierta estructura para presentar y evaluar proyectos y sobre la gestión del conocimiento se tiene cierta apertura para compartir los artículos e investigaciones con ciertas restricciones.

### 2.3.10 Universidad 3

La Universidad 3 es una universidad privada peruana ubicada en la ciudad de Lima. Fue fundada a inicios del siglo pasado por lo que es la universidad privada más antigua del país. La Universidad 3 está considerada como una de las instituciones privadas de educación superior más importantes del Perú, reconocida tanto a nivel nacional como internacional por diversos rankings de universidades, los cuales la ubican en los primeros puestos entre las universidades peruanas. En la actualidad, de acuerdo con la propia información de la universidad actualizada a marzo del 2015, la Universidad 3 cuenta con 11 facultades, una escuela de postgrado, institutos y un centro cultural.

Para esta investigación se realizó una entrevista personal con el Director de la Maestría en Gestión y Política de la Innovación y Tecnología y quien coordinó la participación de la Universidad 3 en el programa y en aquel momento era el Jefe del Departamento de Ingeniería.

Con respecto a los factores críticos que permiten la innovación abierta, el director indicó que considera que las capacidades relacionales son importantes por las conexiones y vinculaciones con que cuenta la Universidad 3. Dentro de las redes o entidades locales que promueven la innovación en su sector están los grandes actores actuales: Produce, Innovate Perú y Concytec. Y también los internos tales como: el Vicerrectorado de Investigación, la Oficina de Innovación, la Unidad de Propiedad Intelectual, Innova, entre otros. Ha habido algunas iniciativas para desarrollos conjuntos con otras empresas, pero las mismas no han llegado a concretarse.

Los derramadores de conocimiento en su sector son los propios recursos de las universidades, como los profesores de alto nivel que hay dentro de cada departamento, que permite se vierta su conocimiento al resto de la institución. Sobre las experiencias de aplicación de este conocimiento por ejemplo se tiene cuando se ha realizado consultorías donde se emplea y se brinda este conocimiento a través de este mecanismo de transferencia, pero no se puede asegurar que el mismo sea parte de un desarrollo de innovación abierta.

Sobre la flexibilidad y holgura de recursos para investigación y desarrollo e innovación, indicó que hay fondos propios dirigidos a la I+D, pero, aunque han ido mejorando a través del tiempo, siempre son insuficientes. Sin embargo, hay mucha flexibilidad para decidir cómo se van a destinar los recursos dentro de la universidad. Además, hay una oficina dedicada a conseguir los recursos que el estado brinda para diversas iniciativas dentro de sus programas.

Sobre el modo en que iba a llevar a cabo la innovación abierta con Compañía Minera consistía en brindar su servicio o know how mediante la venta del mismo.

Acerca de los procesos de adopción de la innovación y/o innovación abierta, indicó que habían tenido de ambos casos.

La Universidad 3 ya cuenta con procedimientos, cierta estructura y procesos para la gestión de la innovación, pero aún no cuenta con un proceso consolidado.

Sobre las palancas de gestión para sus procesos de innovación, por lo relatado cuenta con redes informales, cierta estructura para presentar y evaluar proyectos y sobre la gestión del conocimiento se tiene cierta apertura para compartir los artículos e investigaciones con

### **2.3.11 Compañía Minera**

Compañía Minera es la empresa responsable de este programa y, tal como ya se explicó en este estudio, la que busca desarrollar y gestionar proyectos de innovación abierta “de afuera hacia adentro” con los proveedores que participan en el mismo.

Por ello ha sido incluida dentro de las empresas entrevistadas. La entrevista se llevó a cabo con el Gerente de Logística, en las oficinas de Compañía Minera en Lima.

El Gerente de Logística considera que las capacidades relacionales son importantes para iniciar el proceso, pero no para mantenerlo en el tiempo. También que no existen redes ni entidades que promuevan la innovación. Piensa que otras experiencias de innovación abierta las constituyen iniciativas desarrolladas por Compañía Minera tales como: los planes estratégicos tanto



de Proveedores como el de Transportistas y el premio a la excelencia Sumajg, en el que se premiaba las mejores iniciativas de los proveedores de Compañía Minera en diversos rubros; todos los cuales formaban parte de un programa más amplio de relacionamiento con los proveedores cuyas iniciativas se han venido desactivando en Compañía Minera.

Cree que la capacidad relacional de Compañía Minera se puede mejorar mucho más y que no existen empresas que derramen conocimiento en el sector Minero en que la empresa se encuentra.

Sobre la holgura y la flexibilidad de los fondos para investigación y desarrollo indica que no contamos con los mismos y que aparentemente hay flexibilidad para usar fondos para desarrollos de innovación abierta pero la tendencia actual de los presupuestos destinados para estos gastos demuestra que no es así.

Se ha buscado obtener fondos públicos para mantener el programa, pero las herramientas brindadas no se adaptan al mismo por lo que no se ha buscado estos recursos públicos. Según su entender las empresas privadas y las instituciones públicas solo buscan soluciones de corto plazo y estos emprendimientos son de largo plazo.

Uno de los factores clave que él considera se debe de cambiar y tratar de eliminar es la informalidad, dado que cree que la misma es la causa de diversos males que aquejan al país, entre los que están la falta innovación, la corrupción y la delincuencia.

La modalidad más frecuente empleada por Compañía Minera para adquirir estas soluciones de innovación abierta ha sido la compra directa de la misma. Dichas innovaciones abiertas han sido mayormente “de afuera hacia adentro”.

La etapa en la que se encuentra el proceso de innovación abierta en Compañía Minera es que hay un sentido de urgencia, pero aún no hay un proceso consolidado.

Tampoco considera que existan redes internas formales, ni estructura y ni tampoco un sistema de gestión del conocimiento.

## CAPITULO 3 ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 3.1 Matrices con la información y los resultados de la investigación

A continuación, se muestran las tablas con la información y los resultados de las matrices empleadas en este estudio de caso múltiple, elaboradas en base a la información proporcionada en las entrevistas que se llevaron a cabo con los representantes de las empresas y universidades seleccionadas, las cuales participaron en el programa de Compañía Minera, además de los datos e información adicional obtenida en base a los documentos y otros registros del programa.

### 3.2 Clasificación sectorial por patrones de innovación

En la Tabla 6 se muestra la clasificación sectorial de las empresas y de las universidades que han sido seleccionadas y que han participado de las encuestas para este estudio.

**Tabla 6. Clasificación Sectorial de las empresas y universidades del estudio**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	NOMBRE DEL DESAFIO DE ALTO VALOR (DAV)	CLASIFICACION SECTORIAL POR PATRONES DE INNOVACION (PAVITT, SOETE Y MIOZZO)							
		DOMINADOS POR PROVEEDORES		PRODUCCIÓN A GRAN ESCALA		PROVEEDORES ESPECIALIZADOS		SECTORES BASE CIENTÍFICA	
		MANUFACTURA	SERVICIOS	MANUFACTURA	SERVICIOS	MANUFACTURA	SERVICIOS	MANUFACTURA	SERVICIOS
Empresa 1	Aumentar la vida útil de las llantas	X							
Empresa 2	Reducir el round trip de transporte				X				
Empresa 3	Reducir el consumo de combustible		X						
Universidad 1	Acarreo de desmonte a los botaderos								X
Empresa 4	Acarreo de desmonte a los botaderos					X			
Empresa 5	Transporte eficiente de combustible				X				
Empresa 6	Mantenimiento del chute pantalón		X						
Empresa 7	Aumentar la vida útil de los polines		X						
Universidad 2	En mas de un desafío								X
Universidad 3	En mas de un desafío								X
Compañía Minera	Desarrollo y gestión del programa			X					

### 3.3 Factores clave que determinan la innovación

En esta parte del estudio se buscó identificar los factores determinantes de la innovación y si estos difieren o no para las empresas y universidades con diferentes trayectorias tecnológicas incluidos en el mismo.

#### 3.3.1 Capacidades Relacionales

Tabla 7. Capacidades Relacionales - Empresas dominadas por proveedor

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		CAPACIDADES RELACIONALES				
	DOMINADOS POR PROVEEDORES		4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
	MANUFACTURA	SERVICIOS	¿Las capacidades relacionales son un factor clave?	¿Existen redes o entidades promotoras de innovación?	¿Participa la empresa de alguna de estas redes o entidades?	¿Tiene o ha tenido otra experiencia de innovación abierta?	¿Su capacidad relacional es adecuada o puede mejorar?
Empresa 1	X		Si, es parte de su éxito para obtener tecnología y conocimiento	No las identifica localmente aunque si a nivel internacional. Asociación Latinoamericana del Caucho (sede Argentina)	No muy activo con ellos pero participa enviando papers y revisando sus publicaciones	Ha buscado otros desarrollos con otras mineras y también con llantas de avión	Sigue buscando su mejora
Empresa 3		X	Es importante pero no determinante	No las identifica	No	Si, con el desarrollo de una solución para evitar que los granos germinen en silos	Si cree que pueden mejorar
Empresa 6		X	Si considera que son importantes	Es la propia red de la industria minera	Si esa involucrada en la misma	Desarrollos conjuntos es lo que realiza habitualmente	Se puede hacer mas
Empresa 7		X	Si son importantes	Es el fabricante alemán de estos polines en prueba quienes tienen contacto con un instituto y las redes de su sector	No	Básicamente esta es la primera experiencia de esta empresa en Perú pero estos polines ya ha sido probado en Chile	No mencionado

Como se puede observar en la Tabla 7, en el caso de las empresas dominadas por el proveedor las redes que han mencionado son en realidad las redes de

las empresas fabricantes de los equipos (en el caso de la Empresa 1) o de las fábricas que representan (en el caso de las tres empresas comerciales).

**Tabla 8. Capacidades Relacionales - Empresas con producción a gran escala**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		CAPACIDADES RELACIONALES				
	PRODUCCIÓN A GRAN ESCALA		4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
	MANUFACTURA	SERVICIOS	¿Las capacidades relacionales son un factor clave?	¿Existen redes o entidades promotoras de innovación?	¿Participa la empresa de alguna de estas redes o entidades?	¿Tiene o ha tenido otra experiencia de innovación abierta?	¿Su capacidad relacional es adecuada o puede mejorar?
Empresa 2		X	Si, puso como ejemplo el caso de su relación con su cliente y como esta le ha permitido llegar a realizar estos proyectos con Compañía Minera y otras empresas	No identifico ninguna local en su sector, pero si hay varias innovaciones que llegan al sector de transporte por redes de proveedores extranjeros	No. No se tiene conocimiento, solo su participación en ferias en el extranjero	Han realizado otros desarrollos conjuntos con otras empresas (dió ejemplo con una nueva empresa de la gran minería)	Cree que es adecuada y que la misma permite encontrar nuevas ideas para negocios
Empresa 5		X	Cosidera que influye pero no cree que sea lo mas crítico	Considera que no, debido a lo informal del sector de transportistas locales. Aunque hay una asociación está no promueve la innovación	No	Aunque en el momento de brindara esta respuesta no identificó ninguna posteriormente indico un desarrollo de sensores con empresa cliente suya	Oportunidades de mejora siempre hay
Compañía Minera	X		Si para iniciarlo no pero para su progreso	No existen		Si, los planes estratégicos y el Sumajg	Mucho mas

Para las empresas con una trayectoria o patrón tecnológico de Producción a Gran Escala, mostradas en la Tabla 8, se puede observar que en todos los casos no hay una relación con redes o entidades locales promotoras de la innovación. Se puede inferir, tal como se veía en los resultados de los estudios de Pavitt (1984) y de Souitaris (2002), que es debido a que su matriz tecnológica es proporcionada por sus proveedores de sus equipos y su enfoque está más dirigido a gestionar y mantener el conocimiento de su personal en las tecnologías ya adquiridas. La mejora de su eficiencia operativa



viene dada por las mejoras tecnológicas y/o innovaciones que son proporcionadas por proyectos adquiridos a terceros y no son realizados por ellos mismos.

Tal como se muestra en la Tabla 9, solo una de las empresas seleccionadas era un proveedor especializado, el cual era la Empresa 4.

**Tabla 9. Capacidades Relacionales - Proveedores especializados**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		CAPACIDADES RELACIONALES				
	PROVEEDORES ESPECIALIZADOS		4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
	MANUFACTURA	SERVICIOS	¿Las capacidades relacionales son un factor clave?	¿Existen redes o entidades promotoras de innovación?	¿Participa la empresa de alguna de estas redes o entidades?	¿Tiene o ha tenido otra experiencia de innovación abierta?	¿Su capacidad relacional es adecuada o puede mejorar?
Empresa 4	X		Son importantes, pero no lo mas importante. Considera que hay otras fortalezas de la propia empresa matriz que le permiten que los busquen a ellos	Existen pero en Empresa 4 hay mucha investigación y desarrollo in-house, aunque en Mobility ya hace unos pocos años hay la búsqueda de otras soluciones alternas	No se ha mencionado	Si han llevado a cabo otras experiencias de desarrollo conjunto en el rubro de transporte (Mobility) como por ejemplo en Sudáfrica	Si considera que hay una oportunidad de mejorar estas capacidades y su presencia, pero no se imagina como

La Empresa 4, hasta donde alcanza este estudio, se muestra bastante seguro de sus desarrollos tecnológicos e innovaciones in house y, según la entrevista que cubrió principalmente el área de transporte (Mobility) y cuyo detalle se muestra en la Tabla 9, y en este ámbito muestra un aparente poco esfuerzo en la búsqueda de redes externas promotoras de la innovación, tal vez por su posición de referente y de liderazgo en la mayoría de sus líneas de negocio.

Esto, a pesar no haber otros casos disponibles, es acorde con lo indicado por los patrones tecnológicos de Pavitt (1984) y de Miozzo y Soete (2001) para las empresas como esta, en donde la innovación está asociada a un alto ratio de crecimiento y exportaciones, así como también a los incentivos ofrecidos a sus propios empleados para contribuir a la innovación

**Tabla 10. Capacidades Relacionales - Empresas de base tecnológica**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		CAPACIDADES RELACIONALES				
	SECTORES BASE CIENTÍFICA		4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
	MANUFACTURA	SERVICIOS	¿Las capacidades relacionales son un factor clave?	¿Existen redes o entidades promotoras de innovación?	¿Participa la empresa de alguna de estas redes o entidades?	¿Tiene o ha tenido otra experiencia de innovación abierta?	¿Su capacidad relacional es adecuada o puede mejorar?
Universidad 1		X	Claro que sí	Si, en Chile está muy bien estructurado debido a que hay presión por cambiar la matriz exportadora	Si, en varias de ellas	Si, no solo en minería sino principalmente en sector forestal. Se modeló un aserradero que es hoy es completamente automatizado	Ciertamente se podría hacer mucho mas, pero está limitada por los recursos de los que se disponen
Universidad 2		X	Piensa que si, porque ayuda a abrir las puertas	Se han mencionado entre otras la red IDI y también la red Shift, una iniciativa del sector privado.	En algunas si y en otras su participación no es tan activa o no están formalmente en las mismas, pero si interactuan con ellas	Se brindaron diversos ejemplos	Considera que es factible lograr mas colocando practicantes y también en su inetrrelación con otras universidades con las que tienen ya acuerdos
Universidad 3		X	Considera que si y mas aún con las conexiones y vinculaciones con que cuenta la Universidad 3 actualmente	Los grandes actores actuales son Produce, Innovate Perú y Concytec. Internos: Vicerrectorado de Investigación, la Oficina de Innovación, la Unidad de Propiedad Intelectual, Innova, etc.	Participa en todas la indicadas	Ha habido iniciativas para realizarlos pero no se han concretado. Se espera que con los nuevos recursos del gobierno para la vinculación se puedan concretar	Hay mucho todavía por hacer. Como ejemplo la incubadora recién se está desarrollando y madurando

Todos estos proveedores mostrados en la Tabla 10, que para este estudio en su totalidad fueron instituciones académicas, están involucrados con redes o entidades promotoras de la innovación, tanto del ámbito local como internacional, a diferencia de los tres anteriores grupos de empresas.

### 3.3.2 Derramadores de Conocimiento

**Tabla 11. Derramadores de Conocimiento - Empresas dominadas por proveedor**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		DERRAMADORES DE CONOCIMIENTO		
	DOMINADOS POR PROVEEDORES		5.1	5.2	5.3
	MANUFACTURA	SERVICIOS	¿Existen derramadores de conocimiento en su sector o redes?	¿Cómo es la relación de su empresa con ellos?	¿Alguna experiencia de aplicación de este conocimiento?
Empresa 1	X		Los fabricantes de los equipos se vuelven los agentes para obtener conocimiento y tecnologías nuevas	Es abierta y se permite ver las mejoras e innovaciones por el interes que tiene el fabricante de los equipos	La respuesta a lo largo de la entrevista por las capacidades que brindan estas nuevas tecnologías y sus nuevas aplicaciones con los clientes
Empresa 3		X	No ubica en el medio local pero si en el ámbito foraneo, donde busca oportunidades	Se han asociado con ellos (con el fabricante)	La propia experiencia del DAV con compañía minera es un ejemplo de ello
Empresa 6		X	Busca los demarradores de conocimiento en diversos sectores y redes no necesariamente en el sector comercial en el que se ubica	Buscan comercializar sus productos novedosos si son rentables	La experiencia en el DAV
Empresa 7		X	Los fabricantes alemanes tiene lo que llaman mesas redondas en donde compartes estas nuevas ideas	Noe es directa	Ninguna propia

Como se puede observar en la Tabla 11, también aquí en el caso de las empresas dominadas por el proveedor los derramadores de conocimiento que han mencionado son en realidad los de empresas fabricantes de los equipos (en el caso de Empresa 1) o de las fábricas que representan, en el caso de las tres empresas comerciales.

**Tabla 12. Derramadores de Conocimiento - Empresas con producción a gran escala**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		DERRAMADORES DE CONOCIMIENTO		
	PRODUCCIÓN A GRAN ESCALA		5.1	5.2	5.3
	MANUFACTURA	SERVICIOS	¿Existen derramadores de conocimiento en su sector o redes?	¿Cómo es la relación de su empresa con ellos?	¿Alguna experiencia de aplicación de este conocimiento?
Empresa 2		X	Hay diversos proveedores de diversas tecnologías innovadoras en este sector en temas como el de seguridad que vienen casi todas del extranjero	Se adquiere directamente la tecnología	No, no se tiene un ejemplo de ello salvo la aplicación directa del producto y la tecnología innovadora
Empresa 5		X	En el mercado local hay muy poco conocimiento y tecnología, mayormente estas redes son foraneas	Se compra directamente de estas nuevas tecnologías	Se han probado diversas soluciones, Dio como ejemplo un desarrollo de sensores realizado con un proveedor de esta tecnología para otro cliente
Compañía Minera	X		No		

Existen empresas derramadoras de conocimiento, que brindan tecnologías y conocimiento como lo muestran las respuestas brindadas y mostradas en la Tabla 12, pero usualmente estas empresas son las proveedoras de los equipos de producción de las empresas mostradas en esta tabla y lo más usual es que estas empresas derramadoras de conocimiento no se encuentren en el ámbito local.

**Tabla 13. Derramadores de Conocimiento - Proveedores especializados**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		DERRAMADORES DE CONOCIMIENTO		
	PROVEEDORES ESPECIALIZADOS		5.1	5.2	5.3
	MANUFACTURA	SERVICIOS	¿Existen derramadores de conocimiento en su sector o redes?	¿Cómo es la relación de su empresa con ellos?	¿Alguna experiencia de aplicación de este conocimiento?
Empresa 4	X		Mobility tiene mucho desarrollo interno y por lo que sabe no se busca mucho el conocimiento externo	No se busca mucho estas relaciones, al menos en esta división de Mobility no, por la respuesta anterior	No la hay en esta división



Tal como se puede observar en la Tabla 13, en donde se muestran los comentarios de la entrevista con el representante de la Empresa 4, estos derramadores de conocimiento usualmente se buscan dentro de la propia empresa o se busca desarrollar este conocimiento internamente.

**Tabla 14. Derramadores de Conocimiento – Empresas de base científica**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		DERRAMADORES DE CONOCIMIENTO		
	SECTORES BASE CIENTÍFICA		5.1	5.2	5.3
	MANUFACTURA	SERVICIOS	¿Existen derramadores de conocimiento en su sector o redes?	¿Cómo es la relación de su empresa con ellos?	¿Alguna experiencia de aplicación de este conocimiento?
Universidad 1		X	Considera que el mayor cumulo de capacidad científica se encuentra en la Universidad pero que eso no sirve de mucho si no se utiliza	Directa dado que él mismo y su institucion se encuentra dentro una universidad y en el ambito academico	La aplicación del modelamiento de procesos para la solución de problemas como el del DAV para hacer mas eficiente el acarreo de desmonte
Universidad 2		X	Si, la universidad nació como socia del MIT, Harvard y otras grandes instituciones, que les brindan su conocimiento	Ayuda ya que realizan investigaciones conjuntas, por ejemplo el fondo Misti con el MIT, y otros proyectos realizados con Harvard y otras instituciones	Ayuda tambien en como gestionar las relaciones y temas de propiedad intelectual. Un ejemplo en ciencia es el rehabilitador de manos con el apoyo del MIT
Universidad 3		X	Hay una parte que se genera dentro de la universidad pero la mayor parte se genera fuera de la misma. Hay profesores de alto nivel por cada departamento que permite se vierta al resto de la institución		Se realizan consultorías donde se emplea el conocimiento se ha brindado a través de este mecanismo

Aunque en las entidades académicas hay mucho conocimiento que se desarrolla y se brinda o derrama a sus propios miembros, es poco probable que el mismo sea trasladado al ámbito privado y menos aún que sea lo suficientemente competitivo para superar al que proviene de los fabricantes foráneos que usualmente brindan tecnologías y soluciones más avanzadas.

### 3.3.3 Holgura y Flexibilidad de Recursos y otros factores

Tabla 15. Recursos y otros Factores - Empresas dominadas por proveedor

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		FLEXIBILIDAD EMPRESA (RECURSOS)			OTROS
	DOMINADOS POR PROVEEDORES		6.1	6.2	6.3	7
	MANUFACTURA	SERVICIOS	¿En su empresa existen fondos destinados a I+D?	¿Hay flexibilidad de recursos para soluciones conjuntas con clientes?	¿Se buscan o han buscado recursos públicos?	¿Existen otros factores clave?
Empresa 1	X		Por lo indicado no hay un fondo destinado directamente a la I+D	Alguna, como lo demuestra el DAV, pero: "Esta permitido hacer algo que no te deje dinero pero no algo que te deje pérdida"	No, ni público ni externo	
Empresa 3		X	No hay fondos dedicados	Hay cierta flexibilidad y también de la fabrica asociada	Si con el Fincyt. Fue complejo porque inicialmente fue rechazado	Que las compañías tengan confianza en los desarrollos que se hacen
Empresa 6		X	Indica que lo tiene y se materializa en la inversión en el pago de una persona que desarrolla y busca I+D	Hasta donde lo menciona y por el esfuerzo realizado con el DAV se demuestra que la respuesta es afirmativa	No	No indicado
Empresa 7		X	Generalmente no los hay, dado que solo es una empresa comercializadora	Hay cierta flexibilidad por parte del fabricante	No	No mencionado

En el caso de las empresas listadas en la Tabla 15, que son empresas dominadas por el proveedor, se puede observar que las mismas no cuentan con fondos dedicados para la investigación y desarrollo salvo en el caso de Empresa 6, cuya inversión es, según lo indicado por el entrevistado, más para la búsqueda de nuevas soluciones con otros proveedores y fabricantes, lo cual también realizan la mayoría de las otras empresas.

Tampoco en el caso de las empresas de producción o servicios a gran escala, cuyas empresas involucradas en este estudio se listan en la Tabla 16, muestran que tengan recursos dedicados u orientados a la investigación y desarrollo.

**Tabla 16. Recursos y otros Factores - Empresas con producción a gran escala**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		FLEXIBILIDAD EMPRESA (RECURSOS)			OTROS
	PRODUCCIÓN A GRAN ESCALA		6.1	6.2	6.3	7
	MANUFACTURA	SERVICIOS	¿En su empresa existen fondos destinados a I+D?	¿Hay flexibilidad de recursos para soluciones conjuntas con clientes?	¿Se buscan o han buscado recursos públicos?	¿Existen otros factores clave?
Empresa 2		X	Hay un área de proyectos y de TI que también ve los temas de innovación	Si hay cierta flexibilidad y un ejemplo es el desarrollo de la carreta para el transporte de concentrado que finalmente fue patentada	No, no se ha buscado ningún tipo de estos recursos	Se requiere del apoyo e incentivos por parte del gobierno
Empresa 5		X	No tienen un presupuesto asignado a I+D	Si lo hay, como los empleados en el desarrollo del proyecto con Compañía Minera	No se han empleado	No se identificaron o mencionaron
Compañía Minera	X		No	Si pero no	No. Los gobiernos y las empresas buscan soluciones de corto plazo	Premisa: La informalidad madre de muchos problemas y mientras esta no se solucione. Razón de ella: empresas tratan de bajar sus costos mas allá de lo debido

**Tabla 17. Recursos y otros Factores - Proveedores especializados**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		FLEXIBILIDAD EMPRESA (RECURSOS)			OTROS
	PROVEEDORES ESPECIALIZADOS		6.1	6.2	6.3	7
	MANUFACTURA	SERVICIOS	¿En su empresa existen fondos destinados a I+D?	¿Hay flexibilidad de recursos para soluciones conjuntas con clientes?	¿Se buscan o han buscado recursos públicos?	¿Existen otros factores clave?
Empresa 4	X		Es un hecho que Siemen tiene sus propias divisiones de I+D en sus matrices pero en las divisiones no	Se llevan a a cabo como proyectos y se le asignan recursos en base a sus alcances y metas	No, los fondos y financiamiento son propios	Considera que hay otras fortalezas de la propia empresa que le permiten que los busquen a ellos

Cuando se compara la Tabla 17 con las dos anteriores, se puede observar que hay una diferencia marcada entre la Empresa 4 frente a los dos grupos

de empresas anteriores, ya que esta empresa si cuenta con recursos para investigación y desarrollo, aunque estos no se llevan a cabo en representante local sino en su matriz, lugar donde principalmente se concentran sus áreas de investigación y desarrollo.

**Tabla 18. Recursos y otros Factores - Empresas de base científica**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		FLEXIBILIDAD EMPRESA (RECURSOS)			OTROS
	SECTORES BASE CIENTÍFICA		6.1	6.2	6.3	7
	MANUFACTURA	SERVICIOS	¿En su empresa existen fondos destinados a I+D?	¿Hay flexibilidad de recursos para soluciones conjuntas con clientes?	¿Se buscan o han buscado recursos públicos?	¿Existen otros factores clave?
Universidad 1		X	Hay fondos disponibles pero considera que todavía son insuficientes	Hay cierta flexibilidad, dentro del Centro que dirige, para realizar estos desarrollos llevados como un proyecto	Si se han empleado recursos del estado de forma directa e indirecta	La búsqueda de redes y conexiones.  Gobierno-empresa-Universidad tienen que conversar
Universidad 2		X	No hay tantos. Hay algunos fondos tipo semilla para llevar a cabo proyectos de investigación	Existe la flexibilidad de la universidad para que los profesores se puedan dedicar a algunas investigaciones de acuerdo a su disponibilidad	Si, Se han buscado fondos directamente y en otros como parte de alguna empresa que cuenta con fondos del Fincyt	Apertura y confianza para compartir que debería haber entre empresa y academia, mucha desconfianza con lo "confidencial". Cantidad y estructura fondos del estado
Universidad 3		X	Hay fondos propios dirigidos a la I+D, pero, aunque han ido mejorando a través del tiempo, siempre son insuficientes	Si hay mucha flexibilidad para decidir como se van a destinar los recursos	Si se tiene una oficina destinada para ello	no se ha preguntado

Para las universidades, mostradas en la Tabla 18, existen fondos, también tienen cierta flexibilidad para decidir sus gastos bajo el marco de proyectos de investigación y todos buscan aprovechar los fondos públicos que el estado brinda y que se han especializado en conseguir.



### 3.4 Modos en que llevan a cabo la innovación abierta

Para este caso se tabularon, de la Tabla 19 a la Tabla 22, los principales modos que en la práctica se vienen dando la innovación abierta entre las empresas participantes.

**Tabla 19. Modos de Innovación - Empresas dominadas por proveedor**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		MODOS DE INNOVACIÓN ABIERTA		
	DOMINADOS POR PROVEEDORES		8	9	10
	MANUFACTURA	SERVICIOS	Modo de Innovación Abierta en el programa	Modos de IA con otros clientes	¿Otra modalidad no considerada?
Empresa 1	X		Venta del servicio o solución y desarrollo conjunto	En Australia un desarrollo conjunto	
Empresa 3		X	Desarrollo conjunto y venta del producto	Desarrollo conjunto y venta del producto	No
Empresa 6		X	Venta de la tecnología desarrollada y adaptada a la necesidad del cliente	La misma	No mencionado
Empresa 7		X	Venta directa de la solución, bajo resultados	Si hay, la misma	No mencionada

**Tabla 20. Modos de Innovación - Empresas con producción a gran escala**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		MODOS DE INNOVACIÓN ABIERTA		
	PRODUCCIÓN A GRAN ESCALA		8	9	10
	MANUFACTURA	SERVICIOS	Modo de Innovación Abierta en el programa	Modos de IA con otros clientes	¿Otra modalidad no considerada?
Empresa 2		X	Venta y compra de la innovación y la tecnología a traves del producto y servicio	Igual que con Compañía Minera	
Empresa 5		X	Es una venta de la tecnología	La misma	No mencionado
Compañía Minera	X		Desarrollo conjunto y compra de la solución		

**Tabla 21. Modos de Innovación - Proveedores especializados**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		MODOS DE INNOVACIÓN ABIERTA		
	PROVEEDORES ESPECIALIZADOS		8	9	10
	MANUFACTURA	SERVICIOS	Modo de Innovación Abierta en el programa	Modos de IA con otros clientes	¿Otra modalidad no considerada?
Empresa 4	X		Venta de la solución		

**Tabla 22. Modos de Innovación - Empresas de base científica**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		MODOS DE INNOVACIÓN ABIERTA		
	SECTORES BASE CIENTÍFICA		8	9	10
	MANUFACTURA	SERVICIOS	Modo de Innovación Abierta en el programa	Modos de IA con otros clientes	¿Otra modalidad no considerada?
Universidad 1		X	Dos opciones: 1ro- Transferir el Know How mediante la capacitación (Venta) 2do- Servicio como consultores	Comn Komatsu realizaron la venta de la solución	No
Universidad 2		X	Venta de la consultoría o servicio brindado	el mismo	
Universidad 3		X	Venta directa de la consultoría o conocimiento, además de otras opciones	Hay diversas modalidades	

En general la forma en que se han realizado, o se proponía realizar, comercialmente los procesos de innovación abierta entre las empresas que han participado del programa han sido por venta o compra directa de la solución (producto o servicio) brindado, tal como se puede observar en las cuatro tablas anteriores.

### 3.5 Sobre el proceso que realizan para realizar innovación

Aquí lo que se buscó, principalmente, era determinar en cada caso si había un proceso para realizar innovaciones abiertas (o por lo menos innovaciones) dentro cada una de estas empresas, en qué etapa se encontraba este proceso de haberlo y si la empresa contaba con algunas palancas de gestión internas que propicien este proceso.

**Tabla 23. Proceso de Innovación - Empresas dominadas por proveedor**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		PROCESOS DE ADOPCIÓN		
	DOMINADOS POR PROVEEDORES		11	12	13
	MANUFACTURA	SERVICIOS	Innovación Abierta de adentro hacia afuera y de afuera hacia dentro	Etapa del proceso de innovación o innovación abierta	Palancas de Gestión: Redes, Estructura, Proceso eval., GC
Empresa 1	X		Básicamente de adentro hacia afuera	Existe sentido de urgencia pero no está estructurado	No redes formal pero si hay interacción con la empresa de caucho No Estructura, No proceso eval., No sistema GC formal
Empresa 3		X	Ambas formas	Hay un sentido de urgencia o necesidad pero no hay procedimientos ni procesos consolidados	Por ser una organización muy pequeña la red existe, no hay estructura, proceso informal y no hay un sistema de GC formal
Empresa 6		X	De adentro hacia afuera (produce innovación in house)	Ya hay una cierta estructura porque de eso depende sus ventas	Hay redes pero no hay estructura, procesos de evaluación no tan formales y un sistema de gestión basado en el know how de una persona
Empresa 7		X	"de adentro hacia afuera"	Muy básico	No hay estas estructuras

Tal como se puede observar en los casos mostrados en la Tabla 11, su proceso de innovación es casi nulo y no se observan que existan la mayoría de las palancas que en teoría encontrada en este estudio ayudan con este proceso interno.

**Tabla 24. Proceso de Innovación - Empresas de producción a gran escala**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		PROCESOS DE ADOPCIÓN		
	PRODUCCIÓN A GRAN ESCALA		11	12	13
	MANUFACTURA	SERVICIOS	Innovación Abierta de adentro hacia afuera y de afuera hacia dentro	Etapas del proceso de innovación o innovación abierta	Palancas de Gestión: Redes, Estructura, Proceso eval., GC
Empresa 2		X	Basicamente de adentro hacia afuera (como en el caso de Compañía Minera) y también de afuera hacia adentro con el desarrollo de su sistema de gestión GPS	Hay un área de proyectos de TI que busca y ve algunos temas de innovación pero no está tan estructurado	Hay cierta comunicación interna en la corporación pero no se conoce si hay una estructura, no se identifica un proceso de evaluación ni tampoco de GC
Empresa 5		X	Hubo algunos desarrollos de ambas forma. Mencionó el sistema GPS como un caso donde otra empresa desarrolla una parte de la solución	Recién se esta teniendo un área que mira estos temas pero aún no está muy desarrollado	Exite algo de redes internas (comité) pero no hay una estructura formal, ni proceso de evaluación de proyectos ni un gestor de conocimiento
Compañía Minera	X		"de afuera hacia adentro"	Hay un sentido de urgencia pero un proceso que no está consolidado	No hay redes No hay una estructura interna No hay un sistema de GC

Tampoco en estas empresas de este patrón tecnológico de producción a gran escala, mostradas en la Tabla 23, hay mucho desarrollo en sus procesos de innovación y en sus palancas de gestión.

**Tabla 25. Proceso de Innovación - Proveedores especializados**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		PROCESOS DE ADOPCIÓN		
	PROVEEDORES ESPECIALIZADOS		11	12	13
	MANUFACTURA	SERVICIOS	Innovación Abierta de adentro hacia afuera y de afuera hacia dentro	Etapas del proceso de innovación o innovación abierta	Palancas de Gestión: Redes, Estructura, Proceso eval., GC
Empresa 4	X		Tienen procesos de innovación abierta "de adentro hacia afuera" similares a los desarrollados con Compañía Minera	Es una empresa con un proceso consolidado en innovación	Hay redes internas, estructura, procesos de evaluación de innovaciones y sistema de gestión de GC



También en estos procesos la diferencia de Empresa 4 es marcada comparado con los dos grupos de empresas anteriores.

**Tabla 26. Proceso de Innovación - Empresas de base tecnológica**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		PROCESOS DE ADOPCIÓN		
	SECTORES BASE CIENTÍFICA		11	12	13
	MANUFACTURA	SERVICIOS	Innovación Abierta de adentro hacia afuera y de afuera hacia dentro	Etapa del proceso de innovación o innovación abierta	Palancas de Gestión: Redes, Estructura, Proceso eval., GC
Universidad 1		X	Han tenido de ambos casos	Existe un área que es la Dirección General de Investigación e Innovación	Cuentan con la mayor parte de estas palancas
Universidad 2		X	Con Compañía Minera "de adentro hacia afuera". Hacia adentro: La directora académica trabaja en Harvard y trae la curricula para adaptarla a la propia	Están en proceso con procedimientos ya establecidos para levantar ideas pero aún faltan algunos elementos mas (Piensa que están en una etapa intermedia)	Todavía las redes son informales, y hay una estructura donde se presentan temas de investigación y también hay un porceso de evaluación. En GC hay cierta información disponible
Universidad 3		X	Principalmente "de adentro hacia afuera"	La dirección esta dada y muchos de los procedimientos ya fueron elaborados y solo falta que haya un proceso consolidado	Hay redes internas, hay cierto grado de estructuras en los niveles mas altos pero no tanto en los mas bajos. Hay procesos de evaluación en la mayor parte de los proyectos. GC: indices existen pero no completos

Todos han iniciado sus procesos de gestión y están más o menos avanzados con un sentido de cierta urgencia y tienen algunas estructuras ya establecidas.

### **3.6 Sobre su participación en el programa de innovación abierta de Compañía Minera**

Esta información fue tomada de forma más abierta y tenía como finalidad buscar de manera exploratoria los elementos que habían contribuido o no a la participación de estas empresas en el programa y al éxito de sus propuestas, dentro y fuera del mismo.

**Tabla 27. Participación en Programa - Empresas dominadas por proveedor**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		PROGRAMA DAV
	DOMINADOS POR PROVEEDORES		14
	MANUFACTURA	SERVICIOS	Mejoras o cambios al programa
Empresa 1	X		Parámetros o Metas deberían ser definidas al inicio para los proyectos
Empresa 3		X	Considera que debería haber un fondo determinado para estos proyectos. Sobre la organización cree que ha mejorado mucho
Empresa 6		X	El concepto es bueno para romper paradigmas. Cree que debería de evaluarse y medir los resultados de la consultora que apoyaba el programa de otra forma distinta a la actual
Empresa 7		X	El mas serio en el que ha participado y muy bien hecho y transparente.

Al ser empresas comerciales y ser parte de las empresas ganadoras y con proyectos en ejecución, al parecer la mayoría estaba bastante satisfechos con el desarrollo y ejecución del programa.

**Tabla 28. Participación en Programa - Empresas de producción a gran escala**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		PROGRAMA DAV
	PRODUCCIÓN A GRAN ESCALA		14
	MANUFACTURA	SERVICIOS	Mejoras o cambios al programa
Empresa 2		X	Inicialmente tuvieron cierta incomodidad con la solicitud del programa para que mostraran sus procesos y costos por temor a que su Know How fuera copiado
Empresa 5		X	Se quejó de la duración del desafío, muchas etapas y parámetros mas claros al inicio. Sobre el resto bien resaltando participación de las universidades
Compañía Minera	X		Propósito e importancia que se le debe dar: se le debe dar importancia al proveedor. Combinar estos conceptos con el interes empresarial.

**Tabla 29. Participación en Programa - Proveedores especializados**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		PROGRAMA DAV
	PROVEEDORES ESPECIALIZADOS		14
	MANUFACTURA	SERVICIOS	Mejoras o cambios al programa
Empresa 4	X		Cree que el proceso y su gestión se ha llevado de manera bastante formal y buena

**Tabla 30. Participación en Programa - Empresas de base científica**

EMPRESA O UNIVERSIDAD	CLASIFICACION SECTORIAL		PROGRAMA DAV
	SECTORES BASE CIENTÍFICA		14
	MANUFACTURA	SERVICIOS	Mejoras o cambios al programa
Universidad 1		X	Considera que debe aparecer la mano del estado con los incentivos requeridos. Resalta el tema de haber incluido a la universidad
Universidad 2		X	1ro Incertidumbre dado tiempos de demora y sin respuesta y luego apuro por la respuesta. 2do Compromiso del área usuaria y su expectativa. 3ro Financiamiento
Universidad 3		X	Se debe cambiar porque las condiciones han cambiado. Eficiencia muy baja. Emplear los problemas ya levantados. La vinculación se dio pero la decisión es de otro. Fondos propios o del estado requeridos. Problema organización.

En general hubo mucha coincidencia entre las universidades que participaron sobre el punto de los recursos para ejecutar los proyectos, aunque hubo posiciones variadas y mixtas con respecto a si debería brindarlos Compañía Minera o el estado (como en otros modelos foráneos). Otro de los puntos en los que hubo varias coincidencias eran los periodos en varios de los proyectos tuvieron demoras por parte del programa (internas por parte de Compañía Minera) y el no contar con un cronograma fijo de ejecución que en otros momentos también ocasionaba apuros. Falta de compromiso de algunos de los usuarios de Compañía Minera también fue otro de los temas mencionados.

## CAPITULO 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

Después de la revisión teórica realizada y de realizar el análisis de los resultados obtenidos en la investigación de este caso se pueden brindar las siguientes conclusiones:

- Tal como lo señalan Godin y Lane (2013), refiriéndose a los modelos de innovación: Los modelos tienen corta vida y sobreviven tanto como tengan alguien que los sustente o proponga. A pesar de que el modelo de Innovación Abierta es uno de los modelos identificados y aceptados como de última generación es un hecho que ya exista alguien estudiando e identificando nuevas formas de llevar a cabo el proceso de innovación.
- La teoría y tipología desarrollada por Pavitt (1984), en base a los estudios que realizó a empresas innovadoras inglesas, aún está vigente y, con los aportes de las investigaciones de Miozzo y Soete (2001), Dewick et al. (2004), Ruiz (2003) entre otros, es una herramienta actualmente muy útil para segmentar las empresas basados en su trayectoria tecnológica e innovadora en un estudio de esta naturaleza.
- La última conclusión sobre esta parte de la revisión de teórica realizada, tal como lo han indicado diversos autores foráneos y peruanos, tales como Sen, Rabasco y Toharia (2000), Pérez (2010), Vega Centeno (2003), Vega Centeno (2014), Sagasti (2011), Carranza (2015) entre otros, que han tratado los temas de la ciencia, la tecnología, innovación y desarrollo desde ópticas diferentes y parecidas, es que más allá del éxito o fracaso de estas iniciativas está la búsqueda de un desarrollo sostenible y finalmente el bienestar de las personas de nuestra comunidad y de la humanidad en general, objetivo, motivación y búsqueda que es compartida con todos ellos.
- Se han encontrado algunos resultados y temas de discusión muy interesantes que pueden servir como pautas para un mayor análisis y servir de contribución y de fuente a futuras iniciativas e investigaciones sobre este tema, a pesar que la muestra empleada no era lo suficientemente grande, debido a que el programa en si no ha contado con

un número muy grande de proyectos en estos pocos años que lleva de ejecución, y que por ello los resultados observados no permitan brindar un panorama completo de todos los factores que pueden contribuir o no al éxito del programa, ni de los factores y palancas internos y externos que pueden contribuir al éxito en los procesos de innovación de las empresas que participaron del mismo.

- Se puede observar claramente, con los casos revisados en este estudio, que parte de los objetivos planteados originalmente para este programa no se vienen cumpliendo. A pesar de que el programa puede traer beneficios a la Compañía Minera a través de transferencias de nuevas tecnologías e innovaciones estas, en su mayor parte, no vienen siendo realizadas por las empresas locales, ya que estas últimas solo actúan como entes de transferencia o comercialización.
- Tampoco se ha logrado conectar a las empresas o instituciones locales que pueden brindar servicios de base científica con las empresas dominadas por los proveedores. Tal vez, si hubo un cierto grado de interrelación con las empresas de producción a gran escala, pero no suficiente ni en la medida esperada, Sin embargo, es claro que hay que brindar otras clases de incentivos e incluir otros actores, dado la situación actual de las empresas e instituciones que han participado del programa y los intereses e incentivos con que cuentan actualmente.
- Para el caso de las empresas dominadas por los proveedores tanto las redes o entidades promotoras de la innovación como los derramadores de conocimiento de sus redes pertenecían a las redes de sus proveedores o representadas (No eran de su entorno directo).
- Hasta donde se puede observar, el conocimiento tecnológico local no tiene la suficiente competitividad para superar el de los proveedores y fabricantes foráneos que cuentan con conocimiento y soluciones ya más desarrollados y tecnologías más maduras.
- Tanto las empresas dominadas por el proveedor como las de producción a gran escala del estudio tienen pocos fondos, o no cuentan con ninguno, destinados a la investigación y desarrollo. A pesar de ello, la mayoría



tuvieron soluciones que ganaron en este programa, pero solo una de ellas aplicó y consiguió fondos públicos para financiar su prueba.

## 4.2 Recomendaciones

Las principales recomendaciones por brindar, luego de la revisión teórica realizada, los resultados aún en etapa exploratoria obtenidos y la propia experiencia sobre la gestión y el proceso de un programa como el que Compañía Minera viene realizando son:

- Tal como Bas y Kunc (2009) y Pérez (2010) lo indican en sus artículos, existe una gran oportunidad que tienen las industrias basadas en recursos naturales en general, y la minería en particular, de jugar un rol muy importante en la economía de los países de Latinoamérica, a pesar que las condiciones ya no son las mismas y se haya desperdiciado una gran oportunidad con el ciclo de los precios de los minerales al alza que ya pasó, Sin embargo, la oportunidad sigue presente pero requiere que algunos actores del entorno jueguen un rol más activo con planes y políticas de gobierno, a pesar de los temores que siempre se tiene de un estado más intervencionista, tomando como ejemplo lo ya realizado por economías como Australia (Scott-Kemmis, 2013) y buscando el consenso y los incentivos adecuados para lograr la participación de los mismos.
- Para llevar a cabo un proceso y un programa como el que lleva a cabo la Compañía Minera es necesario el compromiso y el involucramiento directo de la alta gerencia, ya que, tal como lo indicó muy bien Pavitt (1984), las características y la trayectoria tecnológica de una empresa de este tipo y sector no favorece la búsqueda de este tipo de herramientas y soluciones, porque sus metas y objetivos son generalmente de muy corto plazo y, también usualmente, los cambios en la tecnología de sus procesos no son fáciles de realizar y/o son muy costosos debido a la gran inversión en infraestructura que requieren.
- También, desde el punto de vista de su gestión y administrativo, para llevar a cabo un programa como este se requiere modificar o crear nuevos procesos internos que soporten y permitan llevar a cabo este tipo de

proyectos que implican riesgo ya que, si no fuera así, los mismos tendrían que seguir procesos de licitación convencionales, los cuales están estructurados para evitar o minimizar riesgos al máximo tanto desde el aspecto de su impacto en la producción como en el aspecto comercial y económico, que una solución no probada (como las que busca implementar este programa) puede traer a la empresa.

- Se debe continuar con el estudio de programas como el de Compañía Minera debido a que no existen muchos programas de esta naturaleza en el sector minero y, además, porque los conocimientos que se obtengan sobre los factores que impactan sobre su gestión y sobre los procesos de innovación abierta de sus actores pueden contribuir a la mejora de los mismos y al desarrollo de nuevas iniciativas.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abulrub, A.-H. y Lee, J. (2012). Open innovation management: Challenges and prospects. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 41, 130–138. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.04.017>
- Bas, T. G. y Kunc, M. H. (2009). National Systems of Innovations and Natural Resources Clusters: Evidence from Copper Mining Industry Patents. *European Planning Studies*, 17(12), 1861–1879. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=44873799&lang=es&site=eds-live>
- Carranza, V. (2015). *Perú: Ciencia, tecnología e innovación social: hechos, redes de poder y discursos* (Primera edición). Lima, Perú, Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, Editorial Universitaria.
- Chesbrough, H. W. (2003). The era of the open innovation. *MIT Sloan Management Review*, 44(3), 35–41.
- Chesbrough, H. W., Vanhaverbeke, W. y West, J. (2006). *Open innovation: Researching a new paradigm* (xvii). Oxford, New York: Oxford University Press.
- Chiaroni, D., Chiesa, V. y Frattini, F. (2011). The Open Innovation Journey: How firms dynamically implement the emerging innovation management paradigm. *Technovation*, 31(1), 34–43. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2009.08.007>
- Dewick, P., Green, K. y Miozzo, M. (2004). Technological change, industry structure and the environment. *Futures*, 36(3), 267–293. [https://doi.org/10.1016/S0016-3287\(03\)00157-5](https://doi.org/10.1016/S0016-3287(03)00157-5)
- Godin, B. y Lane, J. P. (2013). Pushes and Pulls: Hi(S)tory of the Demand Pull Model of Innovation. *Science, Technology & Human Values*, 38(5), 621–654. <https://doi.org/10.1177/0162243912473163>

- Kamien, M. y Schwartz, N. (1989). *Estructura de mercado e innovación. Economía y finanzas: Vol. 4*. Madrid: Alianza Editorial.
- Kotsemir, Maxim, Meissner y Dirk. (2013). *Conceptualizing the Innovation Process – Trends and Outlook*. Recuperado de <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/46504/>
- Kotsemir, M. N. y Abroskin, A. (2013). Innovation Concepts and Typology – An Evolutionary Discussion. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2221299>
- Lewin, K. (1947). Frontiers in Group Dynamics. *Human Relations*, 1(1), 5–41. <https://doi.org/10.1177/001872674700100103>
- Miozzo, M. y Soete, L. (2001). Internationalization of Services. *Technological Forecasting and Social Change*, 67(2-3), 159–185. [https://doi.org/10.1016/S0040-1625\(00\)00091-3](https://doi.org/10.1016/S0040-1625(00)00091-3)
- Openbasque. (2014). *Openbasque: un acercamiento a la innovación abierta desde la perspectiva territorial y empresarial*. Oñati: MIK.
- Ortt, J. R. y van der Duin, P. A. (2008). The evolution of innovation management towards contextual innovation. *European Journal of Innovation Management*, 11(4), 522–538. <https://doi.org/10.1108/14601060810911147>
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13(6), 343–373. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(84\)90018-0](https://doi.org/10.1016/0048-7333(84)90018-0)
- Pérez, C. (2010). Dinamismo tecnológico e inclusión social en América Latina: una estrategia de desarrollo productivo basada en los recursos naturales. *Revista CEPAL, Abril*(100), 123–145.
- Porter, M. E. y Kramer, M. R. (2011). *Creating shared value: How to reinvent capitalism - and unleash a wave of innovation and growth*. Boston, MA: Harvard University, Graduate School of Business Administration.

- Robson, M., Townsend, J. y Pavitt, K. (1988). Sectoral patterns of production and use of innovations in the UK: 1945–1983. *Research Policy*, 17(1), 1–14. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(88\)90017-0](https://doi.org/10.1016/0048-7333(88)90017-0)
- Rothwell, R. (1994). Towards the Fifth-generation Innovation Process. *International Marketing Review*, 11(1), 7–31. <https://doi.org/10.1108/02651339410057491>
- Ruiz, F. (2003). Las Características Sectoriales de la Economía Andaluza: Un Obstáculo para la Innovación Regional. En *Competitividad regional en la UE ampliada. XXIX reunión de estudios regionales : Santander 27 y 28 de noviembre de 2003*. Santander: Universidad de Cantabria. Servicio de Publicaciones.
- Sagasti, F. (2011). *Ciencia, tecnología, innovación: Políticas para América Latina. Colección sección de obras de ciencia y tecnología*. Lima, Peru: Fondo de Cultura Económica.
- Satchwell, I. (2014). *Añadir valor a los minerales y la energía: Equipos, Tecnología y Servicios para Minería - METS: Innovación y Suministros para minería: una oportunidad para el país*. Recuperado de <http://im4dc.org/wp-content/uploads/2013/07/Knowledge-intensive-mining-services-Spanish.pdf>
- Schmookler, J. (1965). *Invention and Economic Growth*. Cambridge: Harvard University Press.
- Schumpeter, J. A. (1944). *Teoría del Desarrollo Económico: Una Investigación sobre Ganancias, Capital, Crédito, Interés y Ciclo Económico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Scott-Kemmis, D. (2013). *How about those METS?: Leveraging Australia's mining equipment, technology and services sector*.
- Sen, A., Rabasco, E. y Toharia, L. (2000). *Desarrollo y libertad* (1. ed.). *Colección Documento*. [Barcelona]: Planeta.
- Sisodiya, S. R., Johnson, J. L. y Grégoire, Y. (2013). Inbound open innovation for enhanced performance: Enablers and opportunities. *Industrial*



*Marketing Management*, 42(5), 836–849.  
<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.02.018>

Souitaris, V. (2002). Technological trajectories as moderators of firm-level determinants of innovation. *Research Policy*, 31(6), 877–898.  
[https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00154-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00154-8)

Vega Centeno, M. (2003). *El desarrollo esquivo: Intentos y logros parciales de transformaciones económicas y tecnológicas en el Perú (1970-2000)* (1a ed.). Lima, Perú: Pontificia Univesidad Católica del Perú, Fondo Editorial.

Vega Centeno, M. (2014). *Del desarrollo esquivo al desarrollo sostenible: Ensayos sobre la innovación, el desarrollo, el crecimiento y la sostenibilidad*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.



## ANEXOS

### ANEXO A. Guía para las entrevistas

Guía de Pautas – Entrevista Programa Innovación Abierta  
Factores Clave, Modos y Procesos de la Innovación Abierta  
(Tiempo aproximado: 40 minutos)

#### Presentación

Buenos días/tardes, mi nombre es Roberto Armando Deza Vargas, jefe de Logística de Compañía Minera y alumno de la Maestría en Gestión y Política de la Innovación y la Tecnología de la PUCP. Actualmente vengo desarrollando un estudio a nivel académico, el cual tiene como objetivo identificar, en las empresas que participaron del Programa de Proveedores de Excelencia de Compañía Minera, los factores clave que propician la innovación abierta, los modos en que esta se lleva a cabo en la práctica y los procesos que permiten la adopción de la innovación abierta dentro de las empresas que la realizan.

Antes de iniciar quiero pedir su permiso para grabar la entrevista, con el propósito de mejorar el análisis posterior que pueda hacerse de la información obtenida. Asimismo, quiero solicitar su autorización para citar anónimamente lo que usted aquí me diga, solo en casos en que la reproducción exacta de sus observaciones sea necesaria.

#### Pregunta Introductoria

1. Cuénteme brevemente ¿Desde cuándo ejerce el cargo que ocupa actualmente? ¿Cuáles son sus funciones ligadas al Programa y al tema de este estudio?

#### El rubro o giro del negocio y el tipo de empresa

2. ¿Cuál es el rubro o giro del negocio con el que intervinieron en el Programa de Desarrollo de Proveedores de Excelencia de Compañía Minera?

Mostrar y explicar cuadro con la clasificación y la descripción de cada categoría de empresa de la clasificación de Pavitt

3. ¿A cuál de las categorías descritas Usted considera que pertenece su empresa?

#### Factores que permiten la innovación abierta

4. Se propone que uno de los factores críticos que provee un efectivo y viable mecanismo para generar la innovación abierta son las capacidades relacionales de las empresas, la cual posibilita realizar y gestionar las relaciones con otras organizaciones, debido a ello quisiera hacerle las siguientes consultas:
  - 4.1. ¿Considera que las capacidades relacionales de la empresa son un factor clave para generar innovación abierta?
  - 4.2. ¿Existen en su sector redes o entidades que promuevan los temas o las actividades de innovación? ¿Puede mencionarnos algunas de ellas?
  - 4.3. ¿Participa su empresa en alguna de las actividades de estas redes o entidades que promueven la innovación?

- 4.4. ¿Tiene, o ha tenido, alguna otra experiencia de innovación abierta con otra empresa?
  - 4.5. ¿Considera que la capacidad relacional de su empresa es la adecuada o puede mejorar? ¿Por qué?
5. Otros de los factores claves identificados son los “derramadores” de conocimiento, los cuales involucran la fuga o transmisión de conocimiento de las empresas, u otras entidades, tal que este puede ser tomado por otras empresas en la red. Estos “derramadores” involucran el flujo y la accesibilidad a la información, al conocimiento y a la tecnología en la red industrial de la empresa y, con ello, la oportunidad para que las capacidades relacionales de las empresas produzcan innovación abierta. Con respecto a este factor:
- 5.1. ¿Existen estos “derramadores” de conocimiento en su sector o en sus redes? ¿Puede mencionarnos algunos de ellos?
  - 5.2. ¿Cómo es la relación de su empresa con ellos?
  - 5.3. ¿Tiene algún ejemplo de la aplicación de este conocimiento en alguna experiencia de innovación abierta?
6. El segundo factor crítico que ellos investigaron fue la flexibilidad de la empresa, particularmente en la forma de la holgura de recursos. La flexibilidad produce agilidad y capacidad de respuesta. Con respecto a este segundo factor:
- 6.1. ¿En su empresa existen fondos destinados a la investigación y desarrollo? ¿Considera que son suficientes?
  - 6.2. ¿Hay flexibilidad para destinar recursos adicionales al desarrollo de soluciones conjuntas con sus clientes?
  - 6.3. ¿Se buscan recursos del estado (Fincyt y otros) y otras entidades para el desarrollo de nuevas soluciones con sus clientes? ¿Con cuáles?
7. ¿Considera que existen otros factores clave para generar innovación abierta que no han sido tomados en cuenta? ¿Cuáles?

#### Modos de Innovación Abierta

Mostrar la tabla de los modos de innovación abierta para que el entrevistado pueda ver la clasificación empleada para este estudio

8. ¿Indique el modo de Innovación abierta que propuso, aplicó o está aplicando en el Programa de Proveedores de Excelencia de Compañía Minera? (Mostrar cuadro)
9. ¿Indique el modo de Innovación abierta que aplicó o está aplicando su empresa con otros clientes? Agradeceré si me pudiera mencionar las empresas, los programas y/o los proyectos en los que fueron empleados.
10. ¿Hay alguna modalidad que Usted considera que no haya sido incluida o tomada en cuenta?

### Los procesos de adopción de la innovación abierta

11. Conceptualmente en la empresa se puede llevar a cabo la Innovación Abierta de dos formas o dimensiones distintas. La Innovación Abierta de “afuera hacia adentro” consiste en la apertura que tiene la empresa en establecer relaciones con organizaciones externas con el propósito de tener acceso a sus competencias técnicas y científicas para mejorar el proceso de innovación interno. La Innovación “de adentro hacia afuera” es el proceso de establecer relaciones con organizaciones externas con mejores ventajas comerciales con la finalidad de explotar con mayor éxito las innovaciones desarrolladas dentro de la organización. Sobre las dimensiones de Innovación Abierta que su empresa está o ha venido aplicando:

- Solo Innovación Abierta “de adentro hacia afuera”, como en el caso del programa de Antamina.
- Solo Innovación Abierta “de afuera hacia adentro” (en el caso que su participación en Antamina haya sido un intento fallido)
- A realizado y viene realizando ambas dimensiones de Innovación Abierta

12. De acuerdo a su conocimiento de los procesos de innovación abierta dentro de su empresa, cuál de las siguientes afirmaciones considera que identifica mejor la etapa en que se encuentran:

- Ya se han establecido dentro de la organización un sentido de urgencia para el cambio y para la creación y la comunicación de la nueva visión a los stakeholders tanto internos como externos.
- Se vienen estableciendo procedimientos para este proceso de acuerdo a la nueva visión, que se llevan a cabo con presupuestos, metas, programas y sistemas de recompensa.
- Ya existe un proceso consolidado que involucra los dos pasos anteriores.
- No hay aún ningún cambio y su participación en el programa de Antamina fue un caso aislado

13. Existe alguna de estas palancas de gestión para sus procesos de Innovación Abierta (Hay que explicarlas y aclarar cualquier duda sobre las mismas):

- Redes (Relaciones internas y diversas fuentes de nuevas ideas e innovaciones)
- Estructuras organizacionales (ejemplos)
- Procesos de evaluación para los proyectos de innovación
- Sistemas de gestión del conocimiento



#### PREGUNTAS DE FINALIZACIÓN

14. Finalmente, si Ud. tuviera a su cargo el Programa de Proveedores de Excelencia de Compañía Minera ¿Qué mejoras o cambios le gustaría realizar?
15. ¿Algo que quisiera añadir antes de despedirnos?

Agradecer y terminar

