

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
ESCUELA DE POSGRADO



**GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN LOS PROYECTOS DE  
INNOVACIÓN DE UNA EMPRESA PERUANA DEL SECTOR  
MINERO. UN ESTUDIO DE CASO**

**Tesis para obtener el grado de Magíster en Gestión y  
Políticas de la Innovación y la Tecnología**

Corina Marilú Hernández Martínez

**ASESOR:**

Domingo González Álvarez

Julio 2017

## RESUMEN

Esta investigación se enfoca en estudiar y analizar la gestión de la tecnología de una empresa peruana del sector minero, a fin de proponer un modelo de gestión de la tecnología que contribuya a mejorar el desempeño de la empresa en estudio.

Para el marco teórico, la investigación se centra en explicar las definiciones y características de los modelos de gestión de la tecnología y proyectos de innovación. Así mismo se realizó una comparación entre los distintos modelos.

La investigación corresponde a un estudio de casos múltiple con una única unidad de análisis (Yin, 2009). Según la naturaleza de la investigación es de tipo descriptiva de enfoque cualitativo (Hernandez et al. 2010) centrada en el estudio de la gestión de tecnología en una empresa del sector minero. El estudio de caso se basa en el análisis de cinco proyectos de innovación.

Luego del estudio realizado y teniendo la base teórica de la presente investigación, se concluye que las funciones de gestión de tecnología desarrolladas en la compañía minera en mayor escala son Implantar y Proteger, parcialmente Habilitar y Planear; y la función Vigilar es la que se desarrolla en una menor escala. Esta variación se debe a la inversión e impacto del proyecto. Asimismo los proyectos de mayor inversión son los que han tenido mayor impacto y han sido mejor vistos por la Alta Dirección, y poseen una mayor escala de desarrollo de las funciones de gestión de tecnología.



A mis padres, hermanos, familiares y  
amigos por su apoyo constante.

## ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO .....	2
1.1. Tecnología.....	2
1.1.1. Conceptos.....	2
1.1.2. Tipos.....	3
1.2. Innovación .....	3
1.2.1. Conceptos.....	3
1.2.2. Tipos de Innovaciones .....	5
1.2.3. Proyectos de Innovación .....	8
1.3. Gestión de Tecnología (GT) .....	11
1.4. Modelos de Gestión de Tecnología .....	14
1.4.1. Modelo de Hidalgo, Pavón & León .....	14
1.4.2. Modelo Temaguide – COTEC .....	16
1.4.3. Modelo de la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación... ..	22
1.4.4. Comparación de modelos .....	29
CAPÍTULO 2: MARCO METODOLÓGICO .....	33
2.1. Tipo de Investigación.....	33
2.2. Caso de estudio.....	33
2.3. Objetivo de la investigación .....	38
2.4. Preguntas de investigación.....	39
2.5. Unidad de Análisis .....	39
2.6. Propositiones .....	39
2.7. Lógica de estudio .....	40
2.8. Criterios de interpretación de los casos .....	40
CAPÍTULO 3: ESTUDIO DE CASO.....	41
3.1. Descripción del sector .....	41
3.2. Descripción de la empresa .....	42
3.3. Descripción de los proyectos de innovación .....	50
3.3.1. Proyecto PY1 .....	53
3.3.2. Proyecto PY2 .....	62
3.3.3. Proyecto PY3 .....	69
3.3.4. Proyecto PY4 .....	77
3.3.5. Proyecto PY5.....	84

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	91
4.1. Análisis cruzado y resultados .....	91
4.2. Discusión de resultados.....	103
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	112
ANEXO 1: Ficha del Entrevistado.....	122
ANEXO 2: Guía de Entrevista a involucrados en los proyectos .....	123
ANEXO 3: Guía de Entrevista a Gerentes.....	125



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo conceptual de elementos clave para la gestión tecnológica. ....	18
Figura 2. Funciones del Modelo de gestión tecnológica y sus funciones. ....	23
Figura 3. Mapa de Operaciones y proyectos mineros. 2015 .....	45
Figura 4. Organigrama General de la compañía LLAPAN. 2016.....	46
Figura 5. Ejes del Plan Estratégico 2015 – 2018 de LLAPAN .....	48
Figura 6. Objetivos Estratégicos 2015 – 2018. LLAPAN .....	48
Figura 7. Estructura de Documentación PMO de la Gerencia de TIC. ....	51
Figura 8. Organigrama del Proyecto PY1 .....	58
Figura 9. Gestión de la tecnología en el Proyecto PY1 .....	61
Figura 10. Proyecto PY1. Formulación de cobertura de suelos.....	61
Figura 11. Organigrama PY2 .....	65
Figura 12. Gestión de la tecnología en el Proyecto PY2 .....	68
Figura 13. Proyecto PY2: Go-Tracking .....	69
Figura 14. Organigrama PY3 .....	73
Figura 15. Gestión de la tecnología en el Proyecto PY3 .....	76
Figura 16. Proyecto PY3: Planta de Río Seco .....	76
Figura 17. Organigrama PY4 .....	80
Figura 18. Gestión de la tecnología en el Proyecto PY4 .....	83
Figura 19. Proyecto PY4: App Ideasya .....	83
Figura 20. Organigrama PY5 .....	87
Figura 21. Gestión de la tecnología en el Proyecto PY5 .....	90
Figura 22. Proyecto PY5: Visor Web del SIGEXP .....	90
Figura 23. Gráfico de análisis cruzado de proyectos.....	106
Figura 24. Modelo propuesto de Gestión de la tecnología. ....	109



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Herramientas de gestión de la tecnología y su aplicación. ....	19
Tabla 2. Herramientas y elementos de gestión de la tecnología. ....	20
Tabla 3. Procesos de gestión de tecnología. ....	28
Tabla 4: Resumen de Modelos de Gestión Tecnológica. ....	30
Tabla 5: Comparación de Modelos de Gestión Tecnológica. ....	31
Tabla 6. Proyectos de innovación de la compañía LLAPAN. ....	34
Tabla 7. Matriz de Evaluación de la Gerencia de Eficiencia Operacional. Todas las Categorías. ....	35
Tabla 8. Matriz de Evaluación de la Gerencia de Eficiencia Operacional. Categoría Innovación. ....	35
Tabla 9. Matriz de Alineación del Modelo Fundación premio nacional de tecnología e innovación y guía de entrevista. ....	36
Tabla 10. Escala de puntaje de evaluación. ....	38
Tabla 11. Resumen del Plan Estratégico de Innovación. 2016. ....	49
Tabla 12. Clasificación de Tipos de Proyectos. 2014. ....	51
Tabla 13. Ficha de Datos del Proyecto PY1. ....	53
Tabla 14. Ficha de Datos del Proyecto PY2. ....	62
Tabla 15. Ficha de Datos del Proyecto PY3. ....	69
Tabla 16. Ficha de Datos del Proyecto PY4. ....	77
Tabla 17. Ficha de Datos del Proyecto PY5. ....	84
Tabla 18. Análisis de la función VIGILAR con la matriz de alineación. ....	92
Tabla 19. Análisis de la función VIGILAR con la escala de puntajes. ....	93
Tabla 20. Análisis de la función PLANEAR con la matriz de alineación. ....	94
Tabla 21. Análisis de la función PLANEAR con la escala de puntajes. ....	95
Tabla 22. Análisis de la función HABILITAR con la matriz de alineación. ....	96
Tabla 23. Análisis de la función HABILITAR con la escala de puntajes. ....	99
Tabla 24. Análisis de la función PROTEGER con la escala de puntajes. ....	100
Tabla 25. Análisis de la función PROTEGER con la matriz de alineación. ....	100
Tabla 26. Análisis de la función IMPLANTAR con la matriz de alineación. ....	102
Tabla 27. Análisis de la función IMPLANTAR con la escala de puntajes. ....	102
Tabla 28. Resumen de Análisis cruzado de proyectos. ....	105

## INTRODUCCIÓN

A finales de los años setenta y principios de los ochenta se empezó a hablar de la gestión tecnológica y su inclusión en la estrategia empresarial (Escorsa y Valls, 2003).

Según Hidalgo, Pavón, y León (2002) que la evolución del entorno se ha caracterizado por el acortamiento del ciclo de vida de los productos, que ha favorecido a que el factor tecnológico sea un vector estratégico para mejorar la posición competitiva de cualquier empresa.

Así mismo la globalización, la rápida renovación del conocimiento y la reducción del tiempo de desarrollo del producto, está obligando a las empresas a poner en práctica mecanismos de adaptación, por lo cual la tecnología se ha convertido en un componente básico de la competitividad de la empresa. Por tanto es crítico integrar una estrategia dentro de la estrategia global de la empresa, que le permita desarrollar, adquirir y asimilar tecnología, incorporarla de forma eficaz a sus nuevos productos, anticiparse a las necesidades de los clientes, ofrecer calidad y dominar los plazos de lanzamiento al mercado, esto es denominado como gestión de la tecnología (Hidalgo, 1999).

Es así que la presente investigación tiene como objetivo definir los conceptos de gestión, tecnología, gestión de la tecnología y describir algunos modelos de gestión de la tecnología, desarrollados por diferentes autores entre ellos: Hidalgo, Pavón, y León (2002), COTEC (1998) y la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación (2012).

Finalmente agradezco a la compañía minera en estudio, especialmente a todos los entrevistados por su tiempo y aporte a ésta investigación. Del mismo modo, a mí asesor por su paciencia y gran aporte en la culminación del presente documento.



# CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

## 1.1. Tecnología

### 1.1.1. Conceptos

La tecnología “es un sistema de conocimientos, técnicas, habilidades, pericia y organización, utilizados para producir, comercializar y utilizar bienes y servicios que satisfacen demandas económicas y sociales”. (Cegesti, Medellín y Velasquez, 2005: 45).

Asimismo se indica que la tecnología es “un conjunto de procesos, métodos o procedimientos, técnicas, herramientas y conocimientos organizados, almacenados en las más diversas formas (documentos, bases de datos, manuales de ingeniería, planos, procedimientos, guías, etc.); obtenidos de las más variadas fuentes (proveedores de equipos y procesos, firmas de ingeniería, centros tecnológicos, revistas científicas y tecnológicas, manuales, patentes, ferias comerciales y tecnológicas, entre otras); que pueden adquirirse por diferentes métodos (desarrollo tecnológico, licenciamiento, compra, adaptación, ingeniería inversa, contratación de expertos, etc.); y que se utilizan para generar o mejorar productos de mayor valor agregado” (Cegesti, Medellín y Velasquez, 2005: 45).

Por otro lado la tecnología es “el conjunto de conocimientos científicos y empíricos, habilidades, experiencias y organización requerida para producir, distribuir, comercializar y utilizar bienes y servicios, que incluyen tanto conocimientos teóricos como prácticos, medios físicos, *know how*, métodos y procedimientos productivos, gerenciales y organizativos, entre otros la identificación y asimilación de éxitos y fracasos anteriores” (Ochoa, Valdés y Quevedo, 2007: 3).

Para Hernández (2014) la tecnología se define como los métodos, procesos y sistemas que transforman los recursos en productos, procesos o servicios.

### 1.1.2. Tipos

Según la consultora Arthur D. Little mencionada por Escorsa y Valls (2003) la tecnología se clasifica en:

- Tecnologías clave: “Permiten a la empresa que la domina, diferenciarse de las otras por su mayor calidad, prestaciones superiores, costes más bajos. Por lo tanto tienen un impacto más grande sobre la competitividad del producto” (Escorsa y Valls, 2003: 66).
- Tecnologías básicas: “Son las conocidas por todos los competidores del sector, ya que sin ellas la fabricación no es posible. No ofrecen ninguna ventaja competitiva, a diferencia de las clave” (Escorsa y Valls, 2003: 66).
- Tecnologías incipientes: “Son las que se encuentran en una etapa inicial de su desarrollo pero han demostrado su potencial. Algunas de las tecnologías incipientes de hoy se convertirán en claves mañana” (Escorsa y Valls, 2003: 66).
- Tecnologías emergentes: “Son las que se encuentran también en etapa inicial, pero su impacto potencial es desconocido, aunque se observan algunos indicios prometedores” (Escorsa y Valls, 2003: 66).

## 1.2. Innovación

### 1.2.1. Conceptos

La innovación “es la introducción de un bien (producto) nuevo para los consumidores, la introducción de nuevos métodos de producción para un sector de la industria, la apertura de nuevos mercados, el uso de nuevas fuentes de aprovisionamiento, o la introducción de nuevas formas de competir que lleven a una redefinición de la industria” (Schumpeter, 1935: 4).

La innovación es un término que se incorpora cada vez más al lenguaje cotidiano y en general las personas lo perciben como símbolo de modernidad y bienestar potencial. Para los decisores de políticas, a nivel macro, es un concepto estratégico que debe incorporarse a la cultura de la sociedad y, a nivel micro, para los directivos de organizaciones y los profesionales la innovación es una de las llaves maestras que permite generar valor con mayor efectividad (Bejerano, 2005: 1).

Para Dosi (1988) la innovación involucra un elemento fundamental de incertidumbre, pues concierne la búsqueda, y el descubrimiento, experimentación, desarrollo, imitación, y adopción de nuevos productos, nuevos procesos de producción y nuevos métodos organizacionales. Claramente, cualquier actividad innovadora llevada a cabo por los agentes, motivados por los beneficios económicos, debe involucrar siempre cierta cantidad de percepción sobre las oportunidades tecnológicas y económicas no exploradas.

Mientras COTEC (2010) define la innovación en sentido amplio como todo cambio basado en conocimiento, que genera valor. Aunque son muchas las innovaciones basadas en la aplicación de conocimiento procedente de las ciencias exactas y naturales, probablemente son más, sobre todo en los sectores de servicios, las fundamentadas en inteligencia de mercados, prácticas de negocio, cultura socioeconómica o en una mezcla de todos o parte de estos saberes.

Por otro lado la OCDE (2005) indica que la innovación es la introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio) de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores.

Puede ser definida de una manera más restrictiva como la introducción de uno o más tipos de innovaciones de producto y de proceso. Esta definición está vinculada a la definición de innovación tecnológica de producto y de proceso (OCDE, 2005).

La innovación tecnológica es la transformación de una idea en un producto o proceso nuevo o mejorado que se introduce la sociedad. Se entiende también como la mejoría sustancial de productos o procesos ya existentes (INNRED, 2005).

### 1.2.2. Tipos de Innovaciones

La palabra innovación tiene un alcance muy amplio, pues es evidente que no todas las innovaciones tienen la misma importancia, y por ello pueden distinguirse entre innovaciones principales o radicales e innovaciones incrementales. “Las innovaciones radicales producen mejoras espectaculares en los resultados, sin que la mejora en los costes sea la variable relevante. En cambio la innovación incremental se concreta en la reducción de costes. En general las innovaciones radicales tienen su origen en el progreso de la ciencia y la tecnología denominada *push* mientras q las incrementales son debidas a las necesidades del mercado denominadas *pull*” (Escorsa y Valls, 2003: 33).

Según la OCDE (2005) los tipos de innovaciones son los siguientes:

- Innovación de producto, “corresponde con la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina. Esta definición incluye la mejora significativa de las características técnicas, de los componentes y los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso u otras características funcionales”. Pueden utilizar nuevos conocimientos o tecnologías ya existentes. Incluye también a las introducen mejoras significativas en la manera que estos servicios se prestan es decir en términos de eficiencia o rapidez (OCDE, 2005: 58).

- Innovación de proceso, “es la introducción de un nuevo o significativamente mejorado proceso de producción o de distribución. Ellos implican cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos. Estos pueden tener por objeto disminuir costes unitarios de producción o distribución, mejorar la calidad o producir o distribuir nuevos productos o sensiblemente mejorados. Incluyen las técnicas, equipos y programas informáticos utilizados para producir bienes o servicios. Incluye también las nuevas o mejoradas técnicas, los equipos y los programas informáticos utilizados en las actividades auxiliares de apoyo tales como las compras”. La introducción de una nueva o significativa tecnología de información y comunicación (TIC) es una innovación de proceso si está destinada a mejorar la eficiencia y/o calidad (OCDE, 2005: 59).
- Innovación de mercadotecnia, “es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación. Estas tratan de satisfacer mejor a las necesidades de los consumidores, de abrir nuevos mercados o de posicionar en el mercado de una nueva manera un producto de la empresa con el fin de aumentar las ventas”. La introducción de nuevos métodos de comercialización puede referirse tanto a productos nuevos como a ya existentes, incluyen principalmente a los cambios significativos en el diseño del producto que son parte del nuevo concepto de comercialización (OCDE, 2005: 60).
- Innovación de organización, “es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa. Tienen por objeto mejorar los resultados de una empresa reduciendo los costes administrativos o de transacción, mejorando el nivel de satisfacción en el trabajo y por consiguiente aumentar la productividad, facilitando el acceso a bienes no comercializados o reduciendo los



costes de los suministros”. Se distingue por la introducción de un método organizativo que no haya sido utilizado antes por la empresa y que resulte de decisiones estratégicas tomadas por la dirección. Por ejemplo la introducción de nuevas prácticas para mejorar el aprendizaje y distribución de conocimiento en la empresa (OCDE, 2005: 62).

Según Kodama (1992) las innovaciones pueden ser radicales y de fusión. Las innovaciones radicales (*breakthroughs*), “indican que las estrategia de sustitución de las tecnologías son lineales; mientras que las innovaciones de fusión son obtenidas mediante la combinación de tecnologías existentes” (Escorsa y Valls, 2003: 39).

También menciona que “las grandes empresas deben combinar ambas modalidades en su estrategia tecnológica y para llevar con éxito una innovación recomienda: realizar innovaciones a partir de las necesidades del mercado, realizar una activa vigilancia tecnológica, compartir los proyectos de Investigación y desarrollo (I+D) con otras empresas y admitir que no es posible evaluar la I+D por sus resultados a corto plazo” (Escorsa y Valls, 2003: 39).



### 1.2.3. Proyectos de Innovación

Un proyecto es “un conjunto o serie organizada de actividades y tareas que se realizan para lograr un objetivo dentro de ciertas especificaciones; que tienen fechas definidas de inicio y término; con ciertos límites de financiamiento, y que consumen recursos organizacionales” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 17).

Para el Project Management Institute (2013) un proyecto es un esfuerzo temporal emprendido para crear un producto, servicio o resultado único. Es temporal y único, ya que tiene un comienzo definido y final en el tiempo, y por lo tanto define el alcance y los recursos. Así mismo es un conjunto específico de las operaciones destinadas a lograr un objetivo singular.

Para Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) los proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica se denominan proyectos I+D+i. La Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, como la Ley 303091 definen qué es investigación científica (I), desarrollo tecnológico (D) e innovación tecnológica (i) de la forma siguiente:

- Investigación Científica: “Es todo aquel estudio básico o aplicado, original y planificado, que tiene como finalidad obtener nuevos conocimientos científicos o tecnológicos” (CONCYTEC, 2016).
- Desarrollo Tecnológico: “Es la aplicación de los resultados de la investigación o de cualquier otro tipo de conocimiento científico, a un plan o diseño en particular para la producción de materiales, productos, métodos, procesos o sistemas nuevos o sustancialmente mejorados, antes del comienzo de su producción o utilización comercial” (CONCYTEC, 2016).

---

<sup>1</sup> La Ley 30309 puede ser descargada desde la URL: <http://www.innovateperu.gob.pe/incentivo-tributario/pdfs/ley30309.pdf?iframe=true&width=90%&height=100%>

- Innovación Tecnológica: “Interacción entre oportunidades del mercado y el conocimiento base de la empresa y sus capacidades. Implica la creación, desarrollo, uso y difusión de un nuevo producto, proceso o servicio y los cambios tecnológicos significativos del mismo. Consideran la innovación de producto y la de proceso” (CONCYTEC, 2016).

Por otro lado un proyecto de innovación “es aquel que tiene como propósito generar o adaptar, dominar y utilizar una tecnología nueva en una región, sector productivo o aplicación específica y que permite a quienes lo desarrollen acumular conocimientos y las habilidades requeridas para explicar exitosamente la tecnología y posibilitar su mejora continua. No se considera innovación la difusión interna de una tecnología dentro de una organización que ya haya aplicado exitosamente en alguna dependencia” (COLCIENCIAS, 2016).

Según Gómez y Recio (2013), “debido a la creciente complejidad del entorno es necesario abordar los proyectos desde un punto de vista profesional, sistemático y basado en conocimientos que permitan afrontar la competitividad actual”. La dirección de un proyecto incluye (Gómez y Recio, 2013: 41):

- Identificar los requisitos.
- Establecer objetivos concisos y posibles de realizar.
- Equilibrar las demandas de calidad, alcance, tiempo y costes.
- Adaptar planes, enfoque y especificaciones a las diferentes expectativas de los interesados.

Para Rodríguez, Prendes, Mesa, Ortega y Roqueni (2004), “la ejecución de los proyectos I+D+I está fuertemente condicionada por sus características específicas” (Rodríguez, Prendes, Mesa, Ortega y Roqueni, 2004: 2):

- Incertidumbre en el resultado a obtener
- Elevados riesgos a lo largo del proceso de desarrollo
- No repetitividad de los proyectos, disminuyendo el factor de experiencia
- Confidencialidad de los proyectos, con la participación de varios departamentos y/o empresas colaboradoras
- Manejo de intangibles,
- Gestión del conocimiento
- Elevada interdisciplinaridad de los proyectos, en los que confluyen múltiples aspectos concretos de actividad

Entonces podemos definir a los proyectos de innovación como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto, teniendo como propósito generar o adaptar, dominar y utilizar una tecnología o aplicación específica en un sector productivo, que permite a quienes lo desarrollen acumular conocimientos y las habilidades requeridas para explicar exitosamente la tecnología y posibilitar su mejora continua. Así mismo, involucran la incorporación de actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica (I+D+i).

Las actividades de I+D+i son parte de la competitividad y el desarrollo sostenible en la estrategia de las organizaciones. “En los últimos años se ha detectado un importante incremento de la actividad innovadora en el sector empresarial, pues el éxito de un proyecto de I+D+i no depende únicamente de la capacidad del equipo técnico y humano responsable del desarrollo del trabajo. En muchos casos, el éxito del proyecto de I+D+i puede quedar empañado por una mala gestión que no contemple aspectos como el cumplimiento de objetivos en plazo, la comunicación con el cliente, la gestión de los recursos, etc.” (Camara de Comercio de España, 2016).

Normalmente la investigación y desarrollo son temas que por su compleja estructura de recursos y financiación suelen asociarse a las grandes corporaciones industriales o a las pequeñas de alta tecnología formadas por grupos técnicos que intentan aprovechar los últimos avances para desarrollar productos dirigidos hacia el mercado de consumo o el mercado industrial (Escorsa y Valls, 2003).

### **1.3. Gestión de Tecnología (GT)**

Para comenzar se define que es gestión. “En términos generales los conceptos de administración, gerencia y gestión, son sinónimos a pesar de los grandes esfuerzos y discusiones por diferenciarlos. Lo esencial de los conceptos administración, gestión y gerencia está en que los tres se refieren a un proceso de planear, organizar, dirigir, evaluar y controlar” (Koontz, 1998: 33).

Según Rastrepo (1994) plantea que la gestión es "una función institucional global e integradora de todas las fuerzas que conforman una organización". En ese sentido la gestión hace énfasis en la dirección y en el ejercicio del liderazgo. Por tanto “el concepto que se utilizará es el de gestión sistémica, que se encuentra ligado al concepto de innovación, ya que conlleva a la participación plural de interesados en una intención de generar nuevo conocimiento” (Ortiz y Pedroza, 2006: 66).

La gestión de la tecnología “es una de las disciplinas que se ha ocupado de estudiar y desarrollar la innovación empresarial, y particularmente la innovación tecnológica, pues se ha dedicado a la comprensión del fenómeno innovador” (Medellín, 2010: 59).

Así mismo “es un conjunto de técnicas que permite la identificación del potencial y los problemas tecnológicos de la empresa, con el fin de elaborar e implementar planes de innovación y mejora continua, para reforzar su competitividad” (Solleiro, 2013: 84).

Por otro lado según Probert, Phaal y Farrukh (2000) la gestión de tecnología se puede entender como “la aplicación de un conjunto de prácticas que le permiten a la empresa una estrategia en materia de tecnología, congruente con sus planes de negocio. Pero esta gestión no sólo trata sobre tecnología, trata también de la de la gestión del negocio en general, por lo que requiere que los recursos internos y externos sean gestionados adecuadamente, es decir, los recursos humanos, financieros, y tecnológicos deben ser planificados, organizados y desarrollados de forma estratégica e integrada, para apoyar los objetivos empresariales, entre ellos la innovación” (Probert, Phaal y Farrukh, 2000: 314).

Amador, y Márquez (2009) indican que “comprende los procesos de creación de nuevas tecnologías, desarrollo tecnológico a través del proceso de investigación y desarrollo, o la adaptación de tecnologías generadas por terceros, pasando por procesos de transferencia y uso de la tecnología” (Amador y Marquéz, 2009: 2).

Por otra parte Dankbaar (1993) explica que no existe definición única del término gestión tecnológica, sin embargo “comprende todas las actividades de la gestión referentes a la identificación y obtención de tecnologías, investigación, desarrollo y la adaptación de las nuevas tecnologías en la empresa y también la explotación de las tecnologías para la producción de bienes y servicios. Además Incluye las tecnologías de producto y de proceso, las tecnologías utilizadas en las funciones de dirección, y también la gestión de Investigación y desarrollo (I+D)” (Escorsa y Valls, 2003: 47).

Morin (1985), intentó acotar las funciones de la gestión de tecnología de la forma siguiente (Escorsa y Valls, 2003: 47):

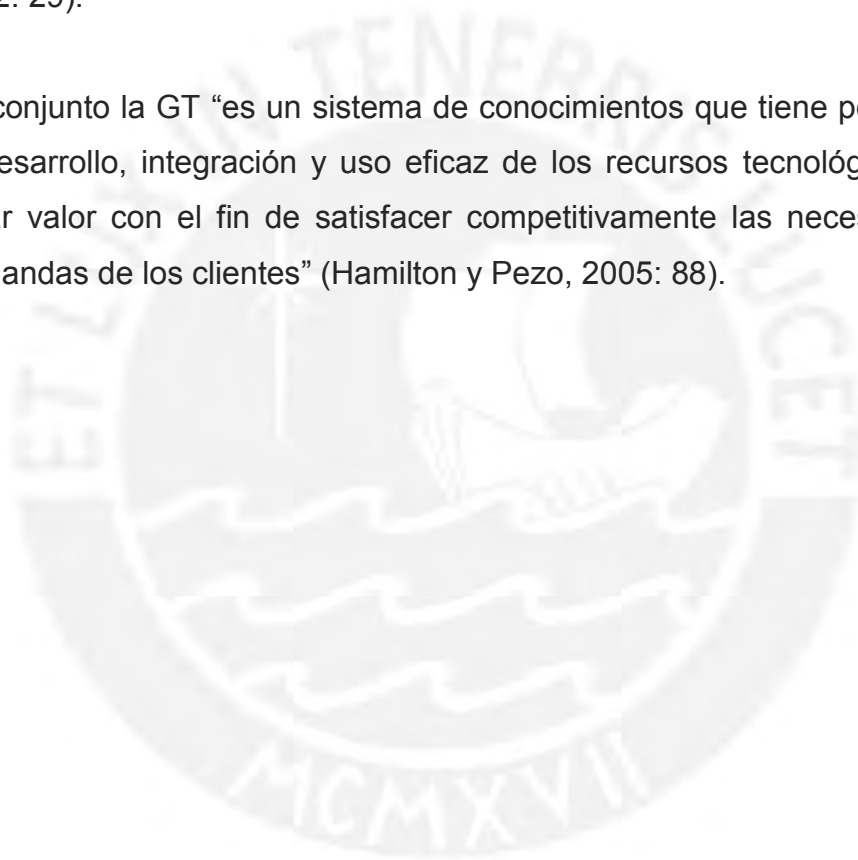
- Inventariar: Identificar las tecnologías que se denominan.
- Vigilar: Seguir la evolución de las nuevas tecnologías. Vigilar la tecnología de los competidores.
- Evaluar: Determinar el potencial tecnológico. Estudiar posibles estrategias.



- Enriquecer: Planificar los proyectos de investigación. Comprar tecnologías. Es decir formar alianzas.
- Optimizar: Usar los recursos de la mejor forma posible.
- Proteger: Defender la propiedad industrial con patentes, marcar, etc.

Según la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación (2012), la gestión de tecnología “forma parte de este esfuerzo organizacional en la medida que la tecnología es un ingrediente importante para la competitividad” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 29).

En conjunto la GT “es un sistema de conocimientos que tiene por función el desarrollo, integración y uso eficaz de los recursos tecnológicos para crear valor con el fin de satisfacer competitivamente las necesidades y demandas de los clientes” (Hamilton y Pezo, 2005: 88).





## **1.4. Modelos de Gestión de Tecnología**

Para un uso eficaz de los recursos tecnológicos se describen modelos de gestión de tecnología desarrollados por diferentes autores entre ellos: Hidalgo, Pavón, y León (2002), COTEC (1998) y la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación (2012).

### **1.4.1. Modelo de Hidalgo, Pavón & León**

Para los autores Hidalgo, Pavón y León (2002) “resaltan que los procesos de gestión tecnológica no terminan cuando ésta es adquirida e incorporada a los proyectos que se ejecuten, pues generalmente es necesario evaluar su uso o proceder a optimizaciones” (Hidalgo, Pavón, & León, 2002: 559).

Según Amador y Marquéz (2009) “éste modelo define un conjunto de procesos de gestión específicos, adaptados a la tecnología, para identificar, evaluar, seleccionar, adquirir, asimilar y utilizar eficientemente este recurso, y cada sector empresarial deberá ajustar estos procedimientos a sus respectivas necesidades” (Amador y Marquéz, 2009: 4)

Por otro lado Velasco, Zamanillo y Gurutze (2003) mencionan que “los modelos mixtos o interactivos incorporan procesos retroactivos de comunicación entre las diversas etapas, esencialmente siguen siendo modelos secuenciales, con lo que el comienzo de una nueva 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, fases del proceso de innovación tecnológica comienzan a ser consideradas y gestionadas, mediante procesos secuenciales a través de procesos solapados o incluso concurrentes o simultáneos” (Velasco, Zamanillo y Gurutze, 2003: 9).

Las actividades del modelo que caracterizan estos procesos son las siguientes:

- Identificación de las tecnologías requeridas. “Se pretende identificar aquellas tecnologías que parecen necesarias. En algún caso, la organización dispondrá de las tecnologías requeridas, pero en otros será necesario disponer de ellas desde una fuente externa o proceder a su desarrollo interno” (Amador y Marquéz, 2009: 4).

Según Arzola y Mejías (2006) “se orienta a obtener información del estado actual de esas tecnologías, en el caso del inventario interno se denomina inventario tecnológico y debe clasificar las tecnologías en emergentes, claves y básicas en función del rol que desempeñen en la estrategia competitiva. Algunas herramientas útiles para realizar este inventario son la matriz tecnología/producto, el árbol tecnológico y el contenido tecnológico en cada etapa de la cadena de valor de la empresa” (Arzola y Mejías, 2006: 86).

- Evaluación y selección. En un determinado proyecto “el número de tecnologías que potencialmente pueden emplearse es muy elevado, y será necesario seleccionar aquellas que sean más adecuadas, una vez evaluadas. Este proceso de evaluación y selección debe tener en cuenta factores tales como la disponibilidad, el costo, la relación con otras tecnologías, etc.” (Amador y Marquéz, 2009: 4).

Por otro lado Arzola & Mejías (2006) mencionan que “para estimar el potencial tecnológico, es de gran utilidad la matriz atractivo tecnológico/posición tecnológica, la cual combina una serie de variables para posicionar tecnológicamente la empresa. El atractivo tecnológico lo integran variables tales como potencial para generar nuevos productos, crecimiento del mercado, reducción de costos, mejoras en la calidad y cantidad de competidores que usan

dicha tecnología. La posición tecnológica describe el dominio logrado por la empresa sobre cada tecnología, valorando variables como el liderazgo en la introducción de la tecnología, los gastos en actividades de I+D+I, la competencia del equipo investigador, el número de patentes o la red de relaciones” (Arzola y Mejías, 2006: 86-87).

- Adquisición. Una vez decidida la tecnología a utilizar, “asumiendo que esta tecnología deba obtenerse externamente, es necesario identificar y evaluar proveedores concretos de esta tecnología y llegar a acuerdos de suministro de ella” (Amador y Marquéz, 2009: 4).
- Asimilación. La adquisición de una tecnología no es suficiente. Para ello “es necesario que ésta sea asimilada adecuadamente por la organización, lo que implica la formación del personal suficiente para su uso posterior y la adaptación de los procedimientos internos de la organización” (Amador y Marquéz, 2009: 4).
- Utilización. Finalmente, “la tecnología es empleada efectivamente en el proyecto o gama de proyectos para los que se requería” (Amador y Marquéz, 2009: 4).

#### **1.4.2. Modelo Temaguide – COTEC**

La metodología Temaguide de COTEC, se basa en un modelo que diferencia “los llamados procesos nucleares, aquéllos directamente involucrados en la innovación tecnológica y cuyos resultados están relacionados con la transformación de oportunidades e ideas en innovaciones que tengan un impacto en el mercado, y los procesos y prácticas facilitadores, que no son exclusivas de la gestión de innovación tecnológica (GIT) pero que son igualmente necesarias para que los procesos nucleares puedan funcionar de manera efectiva” (Robayo, 2016: 131).

“La visión global de la gestión de la innovación tecnológica (GIT) en la empresa, es un enfoque de tipo horizontal que trasciende a las estructuras clásicas de unidades funcionales de la empresa” (Zahera, 2010: 16).

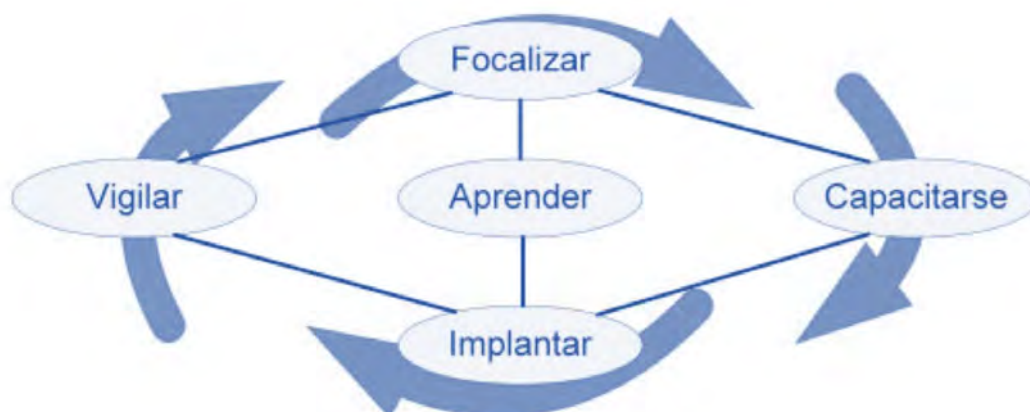
Según COTEC (1998), el modelo Temaguide consta de tres módulos:

- Una descripción de la gestión de la tecnología y de la innovación desde una perspectiva empresarial. “Ésta va más allá de una simple descripción, ya que es además gestionar un proceso de innovación, como a nivel estratégico, para garantizar que la gestión de la tecnología esté totalmente integrada en el negocio, de modo que éste resalte como se merece. Esta parte es recomendable tanto para los recién llegados a este campo de la gestión como para los directores y técnicos más experimentados que deseen tener una comprensión general del papel de la tecnología y de la innovación en el mundo de los negocios” (COTEC, 1998: 12-13).
- “Un conjunto de herramientas para ayudar en algunas actividades específicas de gestión de la tecnología y en la promoción de la gestión de la tecnología, como un aspecto importante para un buen funcionamiento de los negocios” (COTEC, 1998: 13).
- “Un conjunto de casos prácticos que describe los problemas, necesidades y soluciones relacionados con la tecnología e innovación en empresas concretas. Estos casos muestran las distintas aplicaciones de las herramientas y técnicas de gestión de la tecnología en empresas reales y ofrecen una forma alternativa de acceder a la información y asesoramiento del modelo” (COTEC, 1998: 13).

El modelo “recomienda un sencillo marco de trabajo o modelo conceptual que facilitará el enfoque mencionado. Se basa en cinco elementos que recuerdan a una empresa lo que se necesita hacer a menudo en momentos diferentes y en diversos tipos de situaciones” (COTEC, 1998: 14).



Así como se muestra a continuación en la Figura 1.



**Figura 1. Modelo conceptual de elementos clave para la gestión tecnológica.**

Fuente: (COTEC, 1998)

“Los elementos clave definidos por el modelo son” (COTEC, 1998: 14):

- Vigilar: Explorar y buscar en el entorno señales sobre posibles innovaciones.
- Focalizar: Seleccionar estratégicamente las señales a la que la organización dedicará los recursos.
- Capacitarse: Asignar los recursos necesarios para convertir la oportunidad en realidad.
- Implantar: Cómo convertir el conocimiento y la tecnología adquiridos en mejoras para la empresa.
- Aprender: Reflexionar y desarrollar rutinas que den sentido a las decisiones de la empresa. Capturar y codificar el conocimiento con el fin de que se encuentre disponible.

La gestión de la tecnología “puede ejercerse de forma formal o informal. Puede ser organizada de forma sistemática, anticipándose a los futuros requisitos, o de una forma flexible dando respuesta a las necesidades nuevas y urgentes que se van presentando. El modelo describe herramientas que han sido seleccionadas para cubrir esta gama de requisitos” (COTEC, 1998: 15).

Algunas herramientas ayudarán a gestionar proyectos, a prepararse para la elaboración de un nuevo tipo de proyecto, o a su lanzamiento en el mercado. Otras herramientas en base a un uso de forma continuada ayudarán a la empresa a mejorar su rendimiento.

Las culturas empresariales, la eficiencia en la gestión y la eficacia de los programas determinarán el mejor enfoque para utilizar las herramientas del modelo en cada empresa y en las diversas circunstancias. En la tabla 1 se muestran las herramientas del modelo.

**Tabla 1. Herramientas de gestión de la tecnología y su aplicación.**

<p>Información externa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de mercado</li> <li>• Prospectiva tecnológica</li> <li>• Análisis de patentes</li> <li>• Benchmarking</li> </ul> <p>Información Interna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auditorías</li> <li>• Gestión de los derechos de la propiedad Intelectual e industrial</li> <li>• Evaluación medioambiental</li> </ul> <p>Trabajo y recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de proyectos</li> <li>• Evaluación de proyectos</li> <li>• Gestión de cartera</li> </ul>	<p>Trabajo en grupo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de interfaces</li> <li>• Trabajo en red</li> <li>• Funcionamiento en equipo</li> </ul> <p>Ideas y resolución de problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatividad</li> <li>• Análisis de valor</li> </ul> <p>Aumentar eficiencia y flexibilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento ajustado</li> <li>• Mejora continua</li> <li>• Gestión del cambio</li> </ul> <p>Técnicas varias</p>
--	---

Fuente: COTEC (1998)



Tabla 2. Herramientas y elementos de gestión de la tecnología.

<i>Herramientas</i>	<i>Elementos gestión de la tecnología</i>	VIGILAR	FOCALIZAR	CAPACITARSE	IMPLANTAR	APRENDER
Análisis de mercado		X	X		X	X
Perspectiva tecnológica		X	X			
Benchmarking		X	X			X
Análisis de patentes		X	X			
Auditorías		X	X			X
Gestión de cartera			X			X
Evaluación de proyectos			X	X		X
Creatividad		X	X	X	X	X
Gestión de derechos de la propiedad Intelectual e Industrial				X		
Gestión de Interfaces				X	X	
Gestión de proyectos				X	X	
Trabajo en red		X	X	X	X	X
Funcionamiento en equipo			X	X	X	X
Gestión del cambio					X	
Funcionamiento ajustado			X		X	X
Análisis de valor			X		X	
Mejora continua						
Evaluación medioambiental		X	X			X

Fuente: COTEC (1998)

La tabla 2 muestra cómo las herramientas pueden ayudar a los elementos clave del proceso de innovación. “Algunas herramientas pueden ser utilizadas para fines en principio no previstos. Las denominadas *técnicas varias* pueden ser utilizadas en muchas situaciones como complemento de otras herramientas” (COTEC, 1998: 16).

“Muchas herramientas de gestión se utilizan para intervenir, temporalmente, en la gestión de un negocio. La función principal de las herramientas de la GT del modelo es el apoyo y control de actividades mediante un proceso de aprendizaje. Este enfoque proporciona una autoayuda permanente, en lugar de una intervención temporal. La ventaja de este enfoque es que los resultados de experiencias anteriores son aprovechados de tal forma que, ante situaciones similares en el futuro, la empresa se encuentra mejor preparada y es capaz de reconocer y anticiparse a los problemas” (COTEC, 1998: 16).

Los elementos clave del proceso de innovación, descritos en la Tabla 2, “engloban la filosofía de la *organización que aprende*, que se está utilizando cada vez más entre los gestores de empresas para ayudar a éstas a ser más flexibles y con mayor capacidad de respuesta” (COTEC, 1998: 17).

El modelo Temaguide “no impone ninguna filosofía o disciplina de gestión en particular sobre un negocio y no exige ningún compromiso específico de tiempo o intensidad en la aplicación. Simplemente proporciona unas herramientas útiles para la empresa que ésta puede elegir en un momento determinado” (COTEC, 1998: 17).

### **1.4.3. Modelo de la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación**

Según la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación (2012) el modelo tiene como principal propósito “impulsar el desarrollo de las organizaciones de cualquier giro o tamaño, para proyectarlas de manera ordenada a niveles competitivos de clase mundial mediante una gestión de tecnología explícita, sostenida y sistemática” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 1).

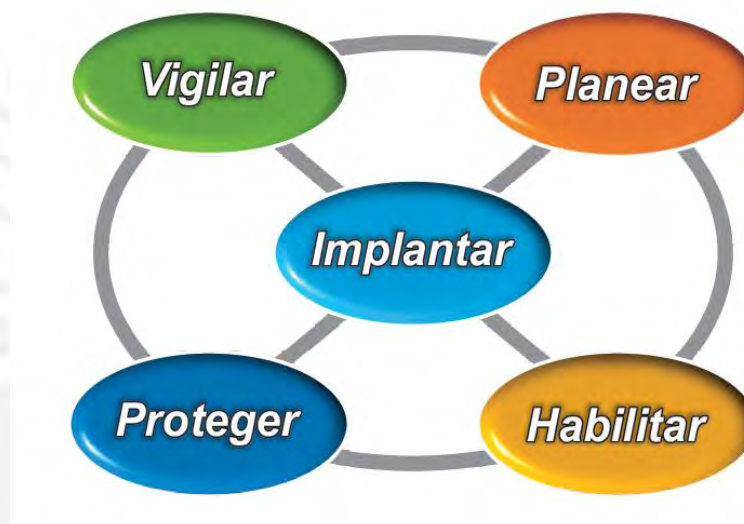
La actividad de desarrollo e innovación tecnológica de las organizaciones “se fortalece e incrementa su importancia en la medida que se gestiona de forma adecuada. Con la gestión de tecnología las empresas maximizan sus ventajas competitivas, con base en su capacidad de desarrollo tecnológico e innovación, así como en la obtención y uso sistemático de los medios tecnológicos y organizacionales necesarios para ello; también les da congruencia organizacional y método a los esfuerzos de desarrollo tecnológico, de incorporación de tecnologías distintivas, y de innovación tecnológica, que se realizan para crear, transformar y entregar valor a los clientes y consumidores” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 1).

Este modelo “se compone de una serie de funciones y procesos de gestión de tecnología que integran las actividades que sobre la materia se realizan en una organización comprometida con el desarrollo y la innovación tecnológica. Incluye también las actividades y procesos que despliega la organización para integrar su sistema de gestión y los resultados que la gestión de tecnología aporta a la organización” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 2).

Los procesos, actividades o tareas de gestión de tecnología “pueden agruparse, dada su naturaleza similar, en funciones que faciliten su organización y coordinación. Estas funciones de gestión de tecnología agrupan procesos o actividades similares que se realizan en una

organización para el logro de un fin común. Su agrupación permite hacer más eficiente su gestión” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 3).

El modelo consta de cinco funciones que son: vigilar, planear, habilitar, proteger e implantar como se muestra en la figura 2. Los resultados de la organización (utilidades, participación en el mercado, posición competitiva) “derivan del valor agregado en los productos y servicios que comercializa, y como resultado de la interacción y administración de todas las áreas de la organización” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 3).



**Figura 2. Funciones del Modelo de gestión tecnológica y sus funciones.**

Fuente: Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación (2012)

Como se observa en la Figura 2 se describe a continuación las funciones del modelo:

- **Vigilar:** Esta función permitirá “identificar amenazas y oportunidades de desarrollo e innovación tecnológica que impacten en el negocio. Es la exploración y búsqueda en el entorno, que realiza la organización, de señales e indicios para identificar amenazas y oportunidades de innovación tecnológica” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 7).

Se tienen los siguientes procesos:

- El benchmarking: “Es un proceso de evaluación de productos o servicios en relación a los de la competencia o a los de las organizaciones líderes en su campo” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 7).
- Los estudios de mercados y clientes: Permiten “identificar segmentos de mercados actuales y futuros, la detección de necesidades que muestran oportunidades de mejora de productos o servicios, ubicación de expectativas no satisfechas para desarrollar nuevos productos, entre otros aspectos” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 7).
- Monitoreo tecnológico: “Es un proceso sistemático de identificación y evaluación de los avances tecnológicos que son críticos para reforzar las ventajas competitivas de las organizaciones. Asimismo permite identificar las tendencias tecnológicas; oportunidades de negocio; socios estratégicos; tecnologías afines a la empresa” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 15).
- Planear: “Consiste en desarrollar un marco estratégico tecnológico que permite seleccionar líneas de acción que deriven en ventajas competitivas”. Es la selección, despliegue y seguimiento de las líneas de acción tecnológicas de corto, mediano y planeación estratégica y con otros procesos “forma como se despliega la estrategia tecnológica en las operaciones de la organización, la revisión de la congruencia de los planes entre sí, con la dirección involucradas en el proceso”. Asimismo “la integración de la cartera de proyectos tecnológicos considerando aspectos como: tipo de proyectos, contribución al negocio, nivel de riesgo asociado, factibilidad técnica, origen de la tecnología, recursos necesarios, tiempo de ejecución y momento de lanzamiento al mercado” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 8).



- Habilitar: “Es la obtención, dentro y fuera de la organización, de tecnologías y recursos necesarios para la ejecución siguiente de los proyectos seleccionados” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 9).

En esta función se tienen los siguientes procesos:

- Adquisición de tecnología: Compra, licencia, alianzas, otros: “Es el proceso de identificación, selección y obtención de la tecnología necesaria para su operación actual y futura. Existen diversas modalidades de adquisición: compra, licenciamiento, asociaciones de riesgo compartido, alianzas estratégicas, franquicias, asistencia técnica, y servicios de consultoría, entre otras” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 13).
- Asimilación de tecnología: “Es el proceso que le permite a una organización adaptar la tecnología que adquiere y hacerse de la capacidad para utilizarla en forma adecuada” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 13).
- Desarrollo de tecnología: Son los trabajos “basados en conocimientos adquiridos mediante investigación o experiencia, dirigidos a la producción de nuevos materiales, el establecimiento de nuevos procesos, el diseño de nuevos productos o servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes. Constituyen una parte importante del paquete tecnológico” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 13).
- Transferencia de tecnología: “Es el flujo ordenado y sistemático de tecnologías de una organización a otra. Puede ser interno o externo” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 17).



- *Gestión de cartera de proyectos tecnológicos:* “Es el proceso para gestionar el conjunto de proyectos que una organización genera, ejecuta y administra” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 13).
- *Gestión de personal tecnológico:* “Es el proceso relacionado a gestionar al personal vinculado a los procesos de desarrollo, innovación y gestión de tecnología, cuyo perfil corresponde a una descripción del puesto; de manera tal que su participación se refleja directamente en los resultados tecnológicos” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 16).
- *Gestión de recursos financieros:* “Es el proceso de obtención y uso del capital financiero requerido para la ejecución de los proyectos aprobados” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 14).
- *Gestión del conocimiento:* “Es un proceso sistemático de generación, documentación, difusión, intercambio, uso y mejora de conocimientos individuales (saberes, habilidades y experiencias) y organizacionales (políticas, procedimientos directivos y de operación, especificaciones, títulos de propiedad intelectual, revelaciones de invención, paquetes tecnológicos, directorio de clientes y contactos, catálogos, reportes, entre otros), valiosos por su aporte competitivo a la organización” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 14).
- Proteger: “Es la salvaguarda y cuidado del patrimonio tecnológico de la organización. Este proceso requiere de la definición de una estrategia de protección y su ejecución vía mecanismos como: patentes, marcas, diseños industriales, derechos de autor, secretos industriales” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 10).

Incluye, “además, procedimientos de cuidado de información, acuerdos de confidencialidad, el desarrollo ágil y continuo de nuevos activos, entre otras figuras de propiedad intelectual reconocidas en la Ley de la propiedad industrial y derechos de autor” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 10).

- **Implantar:** Es la realización de los proyectos de innovación hasta el lanzamiento final de un producto o la adopción de un proceso. “Es la realización de los proyectos de innovación, siguiendo las distintas fases de desarrollo escalamiento, ingeniería, etc., hasta el lanzamiento final de un producto nuevo o mejorado en el mercado, o la implantación o adopción de un proceso nuevo o mejorado dentro de la organización” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 11)

En esta función se tienen los siguientes procesos:

- Innovación de proceso
- Innovación de producto
- Innovación en mercadotecnia
- Innovación Organizacional

Adicionalmente, en la tabla 3, se muestran procesos de gestión de tecnología cuya realización permite el cumplimiento de las funciones descritas.

Es importante remarcar que los procesos de gestión de tecnología, agrupados en funciones, junto con las demás áreas de gestión, impactan en los resultados globales de la organización. La explicación de cada función se divide en dos partes, la descripción de la función y sus procesos y la forma como una organización debe documentarlos (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012).

Tabla 3. Procesos de gestión de tecnología.

Funciones	Procesos
Vigilar	<p>Vigilancia de tecnologías</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benchmarking</li> <li>• Elaboración de estudios de mercado y clientes</li> <li>• Monitoreo Tecnológico</li> </ul>
Planear	<p>Planeación de tecnologías</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración y revisión del plan tecnológico y de la cartera de proyectos</li> </ul>
Habilitar	<p>Habilitación de tecnologías y recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición de tecnología: Compra, licencia, alianzas, otros.</li> <li>• Asimilación de tecnología</li> <li>• Desarrollo de tecnología</li> <li>• Transferencia de tecnología</li> <li>• Gestión de cartera de proyectos tecnológicos</li> <li>• Gestión de personal tecnológico</li> <li>• Gestión de recursos financieros</li> <li>• Gestión del conocimiento</li> </ul>
Proteger	<p>Protección del patrimonio tecnológico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de la propiedad intelectual</li> </ul>
Implantar	<p>Implantación de la innovación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovación de proceso</li> <li>• Innovación de producto</li> <li>• Innovación en mercadotecnia</li> <li>• Innovación Organizacional</li> </ul>

Fuente: Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación (2012)

El modelo incluye el listado de elementos que la organización debe considerar en la documentación de sus procesos e información complementaria por cada función.

La organización debe incluir en su documentación los procesos que emplea por función. Si la organización no realiza el trabajo por procesos y sólo cuenta con algunos de los elementos que se solicitan para su documentación debe describir los elementos y cómo realiza la función (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012).

Los procesos que la organización documente para considerarse parte de su sistema de gestión de la tecnología deberá estar vinculados con otros procesos y con objetivos de la planeación estratégica y tecnológica de la organización (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012).

La descripción de los métodos o procedimientos de los procesos empleados por la organización describan el nivel de especialización y exclusividad con relación al sector en el que participan (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012).

#### **1.4.4. Comparación de modelos**

Para tener una visión más clara la tabla 4 muestra un resumen de los modelos mencionados anteriormente, especificando funciones y herramientas de cada uno de ellos.

**Tabla 4: Resumen de Modelos de Gestión Tecnológica.**

Modelo de Hidalgo, Pavón & León	Modelo Temaguide - COTEC	Modelo de la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación
<p>1. Identificación de las tecnologías requeridas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibles en la organización.</li> <li>• Requeridas de una fuente externa.</li> <li>• A desarrollar internamente.</li> </ul>	<p>1. Vigilar: Explorar y buscar en el entorno señales sobre posibles innovaciones. Herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación de mercado</li> <li>• Análisis FODA (Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas).</li> <li>• Prospectiva tecnológica</li> <li>• Análisis de competencia</li> <li>• Benchmarking</li> </ul>	<p>1. Vigilar: Identificar amenazas y oportunidades de desarrollo e innovación tecnológica que impacten en el negocio. Procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benchmarking</li> <li>• Elaboración de estudios de mercado y clientes</li> <li>• Monitoreo Tecnológico</li> </ul>
<p>2. Evaluación y selección:</p> <p>Evaluar y seleccionar las tecnologías más adecuadas en función de la disponibilidad, costo, entre otros.</p>	<p>2. Focalizar: Seleccionar estratégicamente las señales a la que la organización dedicará los recursos. Herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo de las cinco fuerzas de Porter (1980)</li> <li>• Perfil de Competitividad</li> <li>• Auditorías</li> <li>• Matriz producto/ Proceso</li> <li>• Auditoría de capacidades</li> <li>• Evaluación de proyectos</li> <li>• Gestión de cartera</li> <li>• Simulación</li> </ul>	<p>2. Planear: Desarrollo de un marco estratégico tecnológico que permite seleccionar líneas de acción que deriven en ventajas competitivas. Procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración y revisión del plan tecnológico y de la cartera de proyectos.</li> </ul>
<p>3. Adquisición: Identificación y evaluación de proveedores, concretar acuerdos con los mismos.</p>	<p>3. Capacitarse: Asignar los recursos necesarios para convertir la oportunidad en realidad. Herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de proyectos</li> <li>• Gestión de derechos de propiedad industrial e intelectual</li> <li>• Gestión de interfaces</li> </ul>	<p>3. Habilitar: Obtención de tecnologías y recursos necesarios para la ejecución de los proyectos incluidos en la cartera. Procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición de tecnología: Compra, licencia, alianzas, otros.</li> <li>• Asimilación de tecnología</li> <li>• Desarrollo de tecnología</li> <li>• Transferencia de tecnología</li> <li>• Gestión de cartera de proyectos tecnológicos</li> <li>• Gestión de personal tecnológico</li> <li>• Gestión de recursos financieros</li> <li>• Gestión del conocimiento</li> </ul>
<p>4. Asimilación: Absorción adecuada de la tecnología.</p>	<p>4. Implantar: Cómo convertir el conocimiento y la tecnología adquiridos en mejoras para la empresa. Herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatividad</li> <li>• Análisis de valor</li> <li>• Trabajo en red</li> <li>• Mejora continua</li> <li>• Gestión del cambio</li> <li>• Trabajo en equipo</li> </ul>	<p>4. Proteger: Salvaguarda y cuidado del patrimonio tecnológico de la organización.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de la propiedad intelectual.</li> </ul>
<p>5. Utilización: Empleo efectivo de la tecnología en los proyectos.</p>	<p>5. Aprender: Reflexionar y desarrollar rutinas que den sentido a las decisiones de la empresa</p>	<p>5. Implantar: Realización de los proyectos de innovación hasta el lanzamiento final de un producto o la adopción de un proceso. Procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovación de proceso</li> <li>• Innovación de producto</li> <li>• Innovación en mercadotecnia</li> <li>• Innovación Organizacional</li> </ul>

Fuente: COTEC (1998), Hidalgo, Pavón, y León (2002), Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación (2012). Elaboración Propia.



El Modelo de Hidalgo, Pavón y León (2002) se centra en “el proceso de adquisición de la tecnología, que es relevante a las necesidades de la organización, pasando por la identificación, la evaluación, la adquisición, la adaptación, la asimilación y la utilización de la misma” (Hidalgo, Pavón y León, 2002: 559).

Por otra parte el modelo Temaguide se enfoca en “la organización, destacando la relación entre la estrategia tecnológica con la estrategia global de la empresa. Se plantea la inversión en tecnología propia o en tecnología ajena, sin embargo, no se hace explícita de cómo se desarrolla este proceso en la organización” (COTEC, 1998: 41).

El modelo de la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación integra las actividades que se realizan “en una organización comprometida con el desarrollo y la innovación tecnológica. Incluye también las actividades y procesos que despliega la organización para integrar su sistema de gestión y los resultados que la gestión de tecnología aporta a la organización”. Las ventajas que ofrece son mayor conocimiento para crear y desarrollar sistemas de gestión, incorporar procesos para aprovechar recursos tecnológicos, generar ventajas competitivas aprovechando la tecnología; y saber dónde está la tecnología, cómo apropiarla y cómo transferirla (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012: 2).

**Tabla 5: Comparación de Modelos de Gestión Tecnológica.**

Procesos, elementos y funciones relacionadas con:	Modelo de Hidalgo, Pavón y León	Modelo Temaguide COTEC (1998)	Modelo de la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación
<b>Vigilar</b>	Identificación de las tecnologías requeridas	Vigilar	Vigilar
<b>Planear</b>	Evaluación y selección	Focalizar	Planear
<b>Habilitar recursos</b>	Asimilación	Aprender	Habilitar
	Adquisición	Capacitarse	
<b>Implementar proyectos</b>	Utilización	Implantar	Implantar
<b>Propiedad Intelectual</b>			Proteger

Fuente: COTEC (1998), Hidalgo, Pavón, y León (2002), Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación (2012). Elaboración Propia.

En la tabla 5 se puede observar diferencias entre los modelos de gestión tecnológica en:

a) Relacionado con habilitar recursos.

El modelo de la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación cuenta con un modelo completo pues su función “Habilitar” incluye los procesos de adquisición y asimilación del modelo Hidalgo, Pavón y León, así como los elementos aprender y capacitarse del modelo Temaguide relacionados a los procesos de gestión de conocimiento y gestión de cartera de proyectos respectivamente (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012).

b) Relacionado con propiedad intelectual:

Para éste caso también el modelo de la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación continua siendo completo pues los otros dos modelos descritos no cuentan con la función “Proteger”. Sin embargo el modelo de Temaguide lo propone como una herramienta del elemento “Capacitarse”, pero enfoca la protección como una forma de asimilación de la tecnología, y no como conjunto de derechos de carácter exclusivo que debe ser gestionado Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación (2012).

Por tal, se tomará como referencia el modelo de gestión de tecnología de la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, pues resulta ser un modelo completo que incluye a los elementos y herramientas de los otros modelos analizados, así mismo éste modelo permite impulsar el desarrollo de las organizaciones de cualquier giro o tamaño, para proyectarlas de manera ordenada a niveles competitivos de clase mundial, de manera sostenida y sistemática (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012).

## CAPÍTULO 2: MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se presenta el tipo, el objetivo y las preguntas investigación del presente estudio. Asimismo se describe la unidad de análisis, las preposiciones, la lógica de análisis y se indican los criterios de interpretación de los datos.

### 2.1. Tipo de Investigación

La metodología empleada para el desarrollo del presente estudio corresponde a un estudio de casos múltiple con una única unidad de análisis (Yin, 2009). Según la naturaleza de la investigación el estudio corresponde a una investigación descriptiva de enfoque cualitativo (Hernandez et al. 2010) y está centrada en el estudio de la gestión de tecnología en una empresa del sector minero.

### 2.2. Caso de estudio

La investigación comprende el estudio de la gestión de la tecnología en cinco proyectos de innovación tecnológica, desarrollados por la empresa LLAPAN (denominación de la empresa en estudio), en las diferentes unidades de producción a nivel nacional. El estudio abarca proyectos de innovación de proceso y producto, el periodo de estudio corresponde a los proyectos iniciados desde el 2010 hasta finales del 2016, que se encuentren en estado terminado o en ejecución, al cierre del 2016.

En la tabla 6 se presenta una lista de los proyectos de innovación de la empresa LLAPAN en los cuales se analizará la gestión de la tecnología para indicar el nivel en que se realizan las funciones.

La información requerida para el estudio de caso fue obtenida a partir de observación directa, revisión de fuentes secundarias de la compañía y a través de entrevistas estructuradas a los miembros participantes de los proyectos mencionados en la Tabla 6 (coordinadores y gestores de proyecto).

También se realizó entrevistas estructuradas a los gerentes corporativos de la compañía: Gerente de Proyectos, Gerente de TIC y Gerente de Eficiencia Operacional.

**Tabla 6. Proyectos de innovación de la compañía LLAPAN**

N°	Nombre de Proyecto	Periodo de Ejecución	Localidad de Ejecución	Estado	Tipo de Innovación
<b>PY1</b>	Formulación de cobertura de suelos con residuos mineros que permita la impermeabilidad, estabilidad física, biológica y geoquímica para ser usados en el cierre de componentes generadores de drenajes ácidos.	2015 - 2017	La Zanja	En ejecución	Producto y Proceso
<b>PY2</b>	Sistema de apoyo a la gestión de una flota de vehículos en una mina a cielo abierto	2014 - 2015	Tantahuatay	Terminado	Producto y Proceso
<b>PY3</b>	Planta de sulfato de manganeso monohidratado	2011 - 2013	Río Seco	Terminado	Producto y Proceso
<b>PY4</b>	Ideasya	2016 - 2017	Lima y Corporativo	En Ejecución	Producto y Proceso
<b>PY5</b>	Plataforma tecnológica para la gestión de información geológica y geográfica	2015 - 2016	Lima y Corporativo	Terminado	Producto y Proceso

Elaboración Propia.

Los criterios asumidos para elegir los proyectos de innovación de la compañía mostrados en la tabla 6 fueron:

- Identificar los proyectos que han aplicado al beneficio tributario de CONCYTEC por realizar actividades de I+D+i, en el periodo de estudio definido.
- Identificar los proyectos que han aplicado a algún fondo concursable de FINCYT, en el periodo de estudio definido.
- Identificar los proyectos que han participado en concursos relacionados a la realización de actividades de I+D+i, en el periodo de estudio definido (SNMPE, 2016).
- Identificar los proyectos e iniciativas que la compañía considera relevantes en la realización de actividades I+D+i, en base a la evaluación de la Gerencia de Eficiencia Operacional mostradas en las tablas 7 y 8.



Tabla 7. Matriz de Evaluación de la Gerencia de Eficiencia Operacional. Todas las Categorías.

#	Grupo de temas	Puntuación (a)	Coefficiente de Ponderación (b)	Puntuación Final (a x b)
1	Impacto	1 al 10	3	Máx.30
2	Costo	1 al 10	2	Máx.20
3	Tiempo	1 al 10	1	Máx.10
<b>TOTAL</b>				<b>Máx.60</b>

Critero	Definición
<u>Impacto</u> 1 es menor impacto 10 es mayor impacto	Los resultados obtenidos como consecuencia de la implementación de la implementación de una actividad concreta, que puede medirse en términos de impacto en la productividad (Incremento de producción o reducción de costos), social, de seguridad o ambiental.
<u>Costo</u> 1 es mayor costo 10 es menor costo	Entendida como la inversión requerida para poner en marcha la iniciativa en ejecución.
<u>Tiempo</u> 1 es mayor tiempo 10 es menor tiempo	Entendida como el rango de tiempo en meses que tomará poner en marcha la Iniciativa.

Fuente: LLAPAN (2016)

Tabla 8. Matriz de Evaluación de la Gerencia de Eficiencia Operacional. Categoría Innovación

#	El producto/servicio, proceso o modelo de negocios...	Puntuación Final
1	Es Mejorado (5) o Nuevo (10)	Máx.10
2	Usa Tecnologías existentes (5) o nuevas (10)	Máx.10
3	Proviene de Industria minera (5) u otra industria (10)	Máx.10
4	Existe en minería peruana (5) o en el exterior (10)	Máx.10
5	Tendrá un impacto alto en la empresa (1 al 10)	Máx.10
<b>TOTAL</b>		<b>Máx.50</b>

Fuente: LLAPAN (2016)

De acuerdo a lo mencionado en la comparación de modelos, se tomará como referencia el modelo de gestión de tecnología de la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación para analizar cada proyecto de innovación de la compañía minera LLAPAN.



Para ello se construyó una matriz alineada a las definiciones de los resultados de los procesos de cada función del modelo con las preguntas de la guía de entrevista, mostradas en la tabla 9.

**Tabla 9. Matriz de Alineación del Modelo Fundación premio nacional de tecnología e innovación y guía de entrevista**

Función	Proceso	ID	Descripción de resultados (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012)	Guía de Entrevista (Anexo 2)
Vigilar	Benchmarking	V1	Identifica tendencias y brechas respecto a la competencia	¿Se buscó experiencias relacionadas a la tecnología en otras empresas o en otro sector?
		V2	Identifica oportunidades de negocio en nuevos mercados	¿Se realizó un análisis de patentes respecto a la tecnología antes de realizar el proyecto? ¿De qué manera?
		V3	Identifica centros de investigación, posibles alianzas tecnológicas	¿Se realizó un monitoreo de las tecnologías utilizadas relacionadas al proyecto?
	Monitoreo Tecnológico	V4	Identifica nuevas tecnologías que pueden ser aplicables	¿Se realizó un monitoreo de las tecnologías utilizadas relacionadas al proyecto?
		V5	Realiza de manera estructurada y sistemática con métodos y procedimientos	¿De qué manera se encuentran al tanto de las tendencias tecnológicas para el desarrollo de proyectos? Luego de eso se reúnen. ¿Qué logran con la información?
		V6	Posee documentación del proceso y se integra con los otros procesos de la organización	¿Se comparten los resultados del monitoreo con las otras unidades de producción? ¿De qué manera?
Planear	Elaboración y revisión del plan tecnológico y de la cartera de proyectos	P1	Definición de la posición estratégica pretendida por la organización de acuerdo a su estrategia competitiva.	¿El proyecto se encuentra alineado algún plan o procedimiento de incorporación de tecnologías de la Unidad de Producción o Empresa? ¿Qué procedimiento o plan es? ¿A cuántos años es este plan? ¿De qué manera se encuentra alineado?
		P2	Líneas de acción definidas.	¿Se han definido líneas de acción en el área? ¿A qué línea de acción está orientada el proyecto?
		P3	Cartera que incluya proyectos de productos nuevos o mejorados, procesos nuevos o mejorados, capacitación, adquisición de tecnología, desarrollo de tecnología.	¿Existe una cartera de proyectos? ¿Quién es el responsable?
		P4	Definición del procedimiento usado para formular proyectos tecnológicos y las categorías de proyecto.	¿Cómo se decidió optar el proyecto? ¿Quién evalúa los proyectos, y el impacto que tendrán en la Unidad de Negocio y/o Compañía? ¿Se utilizó alguna herramienta de evaluación de proyectos para decidir si llevar o no adelante el proyecto? ¿Quiénes estuvieron involucrados en la toma de decisiones del proyecto?
Habilitar	Compra, licencia, alianzas, otros.	H1	Infraestructura tecnológica, personal con competencias tecnológicas, licencias adquiridas	¿Los recursos empleados en el proyecto provienen de dentro o fuera de empresa/ unidad de negocio/ área? ¿Qué recursos son centralizados y en qué magnitud?

**Tabla 9. Continuación**

				¿Se tiene un procedimiento formal para adquirir tecnología? ¿Qué criterios se utilizan?
				¿Qué herramientas se emplea para la adquisición de tecnologías externas? (Compra, licenciamiento, alianzas, etc.)
	Asimilación de tecnología	H2	Proveedores desarrollados, alianzas estratégicas, contratos de vinculación.	¿Si él proyecto requiere de tecnología, como se realiza ésta gestión?
	Desarrollo de tecnología			¿Cómo se aseguran de asimilar la tecnología adquirida?
	Transferencia de tecnología			¿La nueva tecnología que se emplea en los proyectos proviene de dentro o fuera de la organización? ¿Si fuera externa de qué lugar?
	Gestión de cartera de proyectos tecnológicos	H3	Métodos de gestión de proyectos	¿Cómo se decide trabajar con una empresa externa o la contratación de un tercero para el desarrollo de nuevas soluciones?
				¿Cómo se administra y prioriza la cartera de proyectos? ¿Qué criterios se utilizan para realizar la priorización? ¿En qué momento se prioriza? ¿Quién prioriza?
			¿Cómo se determina el alcance del proyecto?	
	Gestión de recursos financieros	H4	Recursos financieros disponibles	¿Cómo se realiza la estimación de costos, recursos y tiempo del proyecto?
	Gestión de personal tecnológico	H5	Gestión del capital humano interno y externo vinculado al desarrollo de las distintas funciones de gestión de tecnología (Responsables).	¿El proyecto es realizado por equipos multidisciplinarios y de varias áreas? ¿Cómo se organiza el proyecto?
	Gestión del conocimiento	H6	Bases de datos de procedimientos y lecciones aprendidas	¿La información relacionada al proyecto cómo se gestiona? ¿Se almacena en algún lugar? ¿Se comparte la información? ¿Con quiénes?
<b>Proteger</b>	Gestión de Propiedad Intelectual	N1	Política y/o estrategia de protección, acervo tecnológico: patentes, derechos de autos, licenciamientos, explotación de intangibles.	¿Actualmente existen políticas o normas de protección de propiedad intelectual que se encuentren implementadas respecto al proyecto?
				¿Cómo se gestiona la propiedad intelectual para las soluciones adquiridas o nuevos productos desarrollados? ¿Qué herramientas se utilizan? (Marcas, patentes, modelos de utilidad, secreto industrial)
<b>Implantar</b>	Innovación de proceso / producto	I1	Productos, procesos, estructuras organizacionales, modelos de negocio y métodos de comercialización que representen una innovación	¿Existen indicadores de los proyectos para evaluarlos antes y después de su ejecución? ¿Cuáles son? ¿Se realizó un seguimiento?
				¿Cómo impactó el proyecto en el área y en la Unidad de producción? ¿Qué proceso atacó? ¿Generó un rendimiento superior (capacidad, costo, tiempo, calidad, descarga, rendimiento, en aumento del proceso de extracción, etc.)?
				¿Generó un cambio organizacional? ¿Se replicó el resultado obtenido en otra Unidad de Producción? Si fuera no ¿Por qué?
				¿El resultado del proyecto se difunde dentro del área / Unidad de Producción / Corporativo?
				¿Qué innovaciones considera que se llevaron a cabo con el proyecto? ¿Se impactó con la generación de las innovaciones?

Se estableció una escala de puntaje en función de los resultados y ventajas, para evaluar los procesos de cada función del modelo por cada proyecto de innovación de la compañía LLAPAN, mostrados en la tabla 10.

**Tabla 10. Escala de puntaje de evaluación.**

Puntaje	Resultados y ventajas de la Gestión de la Tecnología (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012)
1	Fortalece su conocimiento de forma no estructurada.
2	Fortalece su conocimiento para crear y desarrollar sistemas de gestión.
3	Incorpora procesos para aprovechar recursos tecnológicos.
4	Identifica y mide claramente los procesos, métodos y procedimientos.
5	Genera ventajas competitivas aprovechando la tecnología, se controla e integra con los procesos de gestión de la organización y se incluyen los resultados financieros y no financieros.

Elaboración propia.

### 2.3. Objetivo de la investigación

Se plantea un objetivo general y objetivos específicos.

#### A. Objetivo general:

Estudiar y analizar la gestión de la tecnología de una empresa peruana del sector minero.

#### B. Objetivos Específicos:

- Elaborar un marco teórico con las definiciones y características de los modelos de gestión de la tecnología.
- Definir una metodología adecuada para el estudio de caso en los proyectos de innovación en la empresa peruana del sector minero.
- Describir y analizar los proyectos de innovación en el marco de la gestión de la tecnología de una empresa peruana del sector minero.
- Proponer un modelo de gestión de la tecnología que contribuya a mejorar el desempeño de una empresa peruana del sector minero.
- Determinar conclusiones y recomendaciones del estudio de caso.

## 2.4. Preguntas de investigación

Respecto al diseño de la investigación, Yin (2009) propone como un componente las preguntas de investigación. Para la presente investigación estas preguntas son las siguientes:

- ¿Cuáles son las características de los modelos de gestión de la tecnología?
- ¿Cómo se desarrollan las funciones de gestión de la tecnología en una empresa peruana del sector minero?
- ¿En qué medida se desarrolla la gestión de la tecnología en una empresa peruana del sector minero?
- ¿Cómo mejorar la gestión de la tecnología en una empresa peruana del sector minero?

La primera pregunta hace referencia a los modelos de gestión de tecnología descritos en el capítulo 1; la segunda pregunta, a cómo y en qué nivel se desarrollan las funciones descritas por los modelos de gestión de tecnología en la empresa LLAPAN. Mientras que la tercera pregunta, se refiere a las acciones que debe optar la empresa LLAPAN para mejorar la gestión de tecnología actual.

## 2.5. Unidad de Análisis

La unidad de análisis de la investigación es la gestión de tecnología en una empresa peruana del sector minero LLAPAN. Para realizar el análisis se tomará el modelo de gestión de tecnología propuesto por la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación (2012), el cual se encuentra dividido por 5 funciones: Vigilar, planear, habilitar, proteger e implantar.

## 2.6. Proposiciones

Otro componente propuesto por Yin (2009) son las proposiciones de la investigación, que en este caso son las siguientes:

- P1. Los modelos de gestión de tecnología tienen procesos, actividades y funciones.
- P2. La empresa peruana en estudio del sector minero, desarrolla parcialmente las funciones de la gestión de tecnología.
- P3. Los proyectos de innovación de la empresa peruana en estudio se desarrollan de forma descentralizada.
- P4. La gestión de la tecnología actual es adecuada para mejorar el desempeño en la empresa peruana en estudio del sector minero.

Dichas proposiciones se encuentran relacionadas al análisis que se realizará con el modelo de gestión de tecnología de la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación (2012).

### **2.7. Lógica de estudio**

Por otro lado la lógica analítica se realizará con las siguientes estrategias: Basada en proposiciones teóricas, descripciones de casos y uso de información cualitativa; y con las técnicas analíticas siguientes: Síntesis cruzada de casos (Proyectos de innovación tecnológica de LLAPAN) y modelos lógicos (Según el marco teórico, se evaluará las funciones del modelo de gestión de tecnología en cada proyecto de innovación).

### **2.8. Criterios de interpretación de los casos**

Para interpretar los resultados de la investigación se utilizarán los criterios de: Validez interna, en donde se estudiará como los hallazgos de la investigación se relacionan correctamente y validez de constructo.



## CAPÍTULO 3: ESTUDIO DE CASO

### 3.1. Descripción del sector

Según el Pacific Credit Rating (2014), el Perú es un país minero, siendo este sector uno de los principales impulsores del crecimiento económico, pues “es favorecido con una riqueza en recursos naturales mineros”. El Perú “es uno de los cinco primeros productores de los principales minerales a nivel mundial y cuenta con recursos competitivos que lo muestran como un referente para el desarrollo a futuro de nuevas inversiones mineras” (Pacific Credit Rating, 2014: 12).

Según el Instituto Peruano de Economía (2015), “la minería constituye uno de los principales sectores de la industria peruana pues representa más del 50% de las divisas, el 20% de la recaudación fiscal, el 11% del PBI, la mayor parte de la inversión extranjera” (Banco Central de Reserva del Perú, 2015: 28).

Los productos de este sector son los commodities tales como cobre, zinc, plata y oro, en ese sentido la explotación minera tiene una gran complejidad tecnológica.

Durante los primeros once meses del 2015 la cotización del oro se redujo 9.6% manteniendo una tendencia descendente presionado por el fortalecimiento del dólar (Banco Central de Reserva del Perú, 2015).

Ante esta caída en los precios de los commodities la compañía busca enfocar su interés en mejorar la productividad, eficiencia y rentabilidad a través de reducción de costos y mejoras en sus procesos de producción con innovación tecnológica. Siendo éste un tema relevante pues los proyectos de innovación tecnológica se llevan a cabo de forma descentralizada no permitiendo una gestión y control adecuado de costos, recursos y tiempos por parte de la central Lima, no teniendo un esquema formal de gestión tecnológica.

Por último, el crecimiento de la minería metálica para 2017 se revisa a la baja de 11,6 por ciento a 9,4 por ciento, debido al adelanto de producción que se observaría en 2016 respecto a lo que se contemplaba previamente en el Reporte de Inflación de diciembre (Banco Central de Reserva, 2016: 28).

Según EY (2016), las empresas mineras “han iniciado acciones para recuperar la productividad perdida durante los años de auge, pues la necesidad de mejoras sostenibles y duraderas es vital para su supervivencia; éste enfoque ha pasado a formar uno de los 10 principales riesgos, pues ha traído la falta de innovación en el sector a lo largo de los años” (EY, 2016: 1).

La “innovación será vital para la protección y sustentación de márgenes a largo plazo, y será la clave para maximizar los ingresos en el futuro, entonces se hace necesario repensar la forma como se hace el trabajo y no sólo centrarnos en la reducción de personal y de costos administrativos, que también son importantes. Aquellas empresas que manejen mejor este riesgo en constante evolución, estarán mejor posesionados para sobrevivir y crecer en los próximos años” (EY, 2016: 2).

Es entonces que nace el interés por estudiar la gestión tecnológica de la empresa dentro de un contexto de gran minería, mediante el estudio de proyectos de innovación tecnológica realizados, los cuales serán analizados y permitirán brindar una propuesta de gestión tecnológica.

### **3.2. Descripción de la empresa**

Compañía minera LLAPAN, es una empresa minero-metalúrgica globalmente competitiva, productora de metales más grande del Perú comprometida con la explotación, tratamiento y exploración de oro, plata y demás metales en minas entre ellos oro, plata, cobre, zinc y plomo, que posee al 100%, así como en aquellas en las que participa en sociedad con otras empresas.

“Se estableció originalmente como Sociedad Anónima bajo las leyes de Perú en el año 1953. En 1971 se listó en la Bolsa de Valores de Lima, y en 1996 en la Bolsa de Valores de Nueva York. Actualmente, es una Sociedad Anónima Abierta que opera bajo las leyes de Perú”. Basada en una estrategia de eficiencia productiva a través de la reducción de costos (LLAPAN, 2015).

## **Visión hacia el 2024**

Ser una empresa minero-metalúrgica líder en América Latina que genera el mayor valor para la sociedad.

## **Misión**

- Formamos y mantenemos un equipo humano multidisciplinario, alineado con nuestra visión, que trabaje con excelencia y altos estándares de seguridad, respeto al medio ambiente y al entorno social.
- Aplicamos los más altos estándares de la industria y promovemos la innovación permanente.
- Actuamos en estricto cumplimiento de la ley, los principios éticos y nuestros valores.
- Promovemos el crecimiento orgánico a través de las exploraciones, y estamos alertas a las oportunidades de adquisición de activos mineros en el Perú y América Latina.
- Estamos dispuestos a unir esfuerzos con empresas afines para mitigar riesgos e incorporar nuevas tecnologías.
- Mantenemos la comunicación permanente y transparente con nuestros colaboradores, accionistas, poblaciones, autoridades y otros grupos de interés, generando un ambiente laboral que promueva el trabajo en equipo y el desarrollo humano.
- Aplicamos las mejores prácticas de gobernanza corporativa maximizando el valor de la empresa.
- Creemos en la responsabilidad social compartida y promovemos alianzas estratégicas con el Estado, las comunidades y las poblaciones donde operamos, participando e integrándonos a los desarrollos sostenibles de estas mismas.

## Valores

- Integridad
- Honestidad
- Laboriosidad
- Lealtad
- Respeto
- Transparencia

Al cierre del 2015 según la SUNAT (2016), la compañía contaba con 2,090 empleados en la planilla y unidades de producción operadas por LLAPAN distribuidas a nivel nacional: cuatro minas subterráneas (Orcopampa, Uchucchacua, Julcani, y Mallay), tres minas a tajo abierto (La Zanja y Tantahuatay), una procesadora industrial (Rio Seco), una hidroeléctrica (Huanza) y una oficina Central en la ciudad de Lima (LLAPAN, 2015).

En la figura 3 se observan las unidades de producción y los proyectos mineros operados por la compañía LLAPAN y por terceros.

En la figura 4 se muestra la estructura organizacional (LLAPAN, 2016).

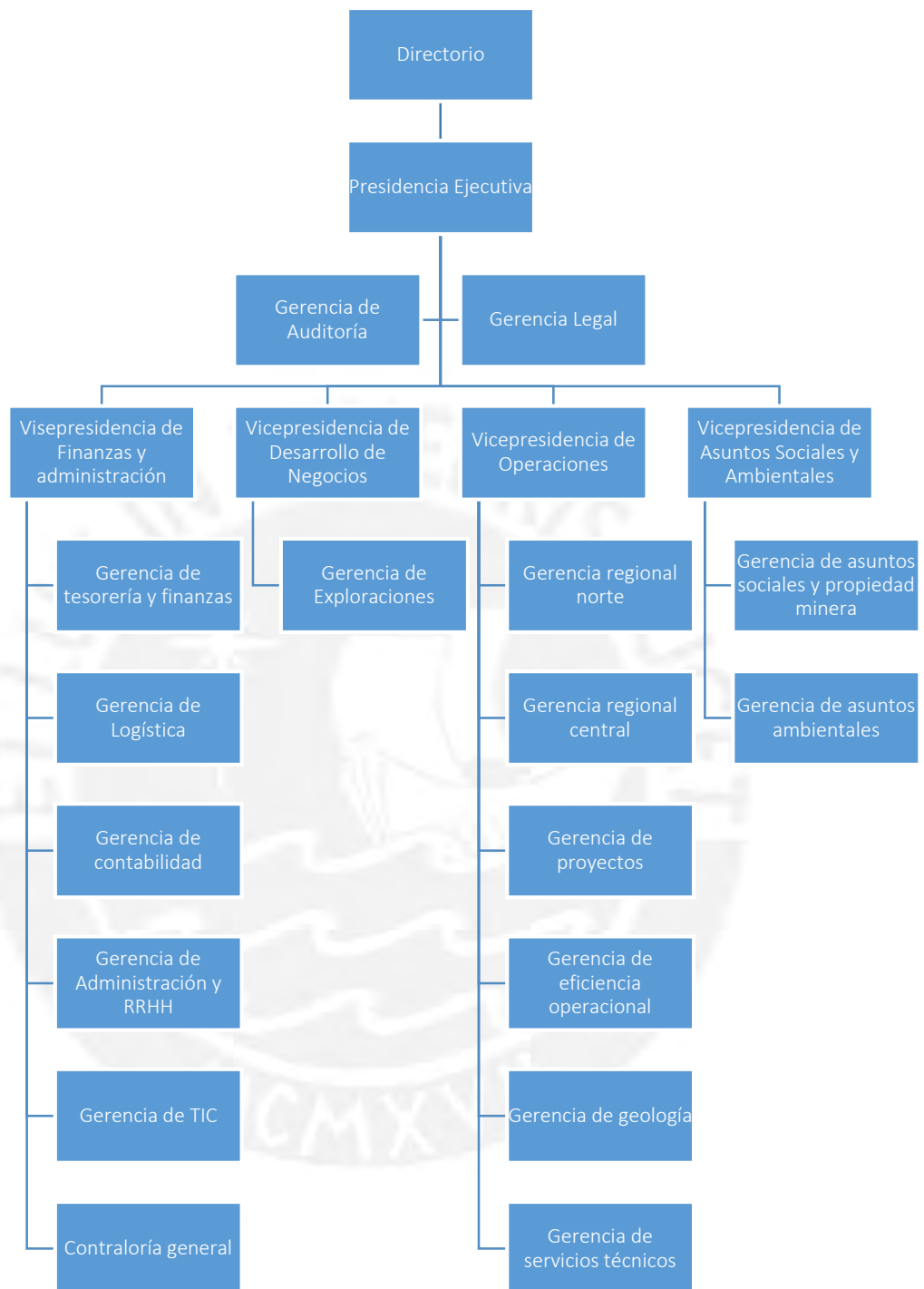




Figura 3. Mapa de Operaciones y proyectos mineros. 2015

Fuente: LLAPAN (2015)





**Figura 4. Organigrama General de la compañía LLAPAN. 2016**

Fuente: LLAPAN (2016). Elaboración propia.

La innovación es algo que ha surgido en los últimos años como uno de los procesos importantes para las organizaciones y ha sido identificado como un factor crítico en la mejora de competitividad de las mismas. Sin embargo, muchos ven la innovación como un método y tratan de implementarla con una serie de herramientas dejando la importancia de crear una cultura de innovación dentro de la empresa (Rodríguez, 2010).

Por lo tanto ante esta caída en los precios de los commodities durante el año 2015 la compañía buscó enfocar su interés en mejorar la productividad, eficiencia y rentabilidad a través de reducción de costos y mejoras en sus procesos de producción con innovación tecnológica. Siendo éste un tema relevante pues algunos de los proyectos de innovación tecnológica se llevan a cabo de forma descentralizada no permitiendo una gestión y control adecuado de costos, recursos y tiempos por parte de la central Lima, y otros de forma centralizada, no teniendo un esquema formal de gestión de proyectos de I+D+i.

Es así, que el reto de la innovación en el crecimiento empresarial globalizado, se encuentra en el proceso de cambio de la cultura actual hacia una cultura innovadora, que fortalezca la innovación incremental (Naranjo y Calderón, 2015), para provocar mayor competitividad y mejora continua en las organizaciones (Ruíz, Ruíz, Martínez, & Peláez, 1999; Amoros, 2005).

Bajo este contexto a inicios del 2015 se creó la Gerencia de Eficiencia Operacional, la cual en conjunto con las otras gerencias, desarrollaron el nuevo “Plan Estratégico 2015-2018” con un nuevo eje (Innovación y Tecnología) y objetivo estratégico (Innovación), como se muestra en la figura 5 y 6.



**Figura 5. Ejes del Plan Estratégico 2015 – 2018 de LLAPAN**  
Fuente: LLAPAN (2016)



**Figura 6. Objetivos Estratégicos 2015 – 2018. LLAPAN**  
Fuente: LLAPAN (2016)

Como se mencionó anteriormente la compañía tiene un plan estratégico en el cual se ha incorporado a la visión un nuevo eje a la “Innovación y Tecnología”.

A partir de ello a finales del mes de Enero del presente año nace el “Plan Estratégico de Innovación” a nivel corporativo que se muestra en la tabla 3, el cual se encuentra alineado al “Plan Estratégico 2015-2018” dividido en objetivos, metas y estrategias a cargo de la Gerencia de Eficiencia

Operacional, la Gerencia de TIC, la Vicepresidencia de Desarrollo de Negocios y la Vicepresidencia de Operaciones.

**Tabla 11. Resumen del Plan Estratégico de Innovación. 2016**

Objetivos	Metas	Responsable
1. Incrementar la productividad a través de nuevas tecnologías	Retorno promedio de los proyectos de innovación > 15%	Vicepresidencia de Desarrollo de negocios
		Vicepresidencia de Desarrollo de negocios
		Gerencia TIC
		Vicepresidencia de Operaciones
2. Fomentar la mejora en los sistemas de información (TO/TI)	Implementar un sistema corporativo de gestión de información de operaciones y administración	Gerencia TIC
		Gerencia TIC
		Gerencia TIC
		Gerencia TIC
		Gerencia TIC
3. Promover cultura de innovación	Implementación de 2 ideas innovadoras que agregan valor a las Unidades Mineras	Gerencia de Eficiencia Operaciones
		Gerencia TIC

Fuente: LLAPAN (2016)

En la tabla 11 se observa que el plan tiene como uno de sus objetivos “Promover la Cultura de Innovación”, estos alineados a los objetivos estratégicos de la figura 6.

Dentro de las estrategias se encuentra la implementación de un sistema de gestión de Innovación, el cual debe soportar el proceso de innovación de la compañía que abarca desde la generación de ideas hasta su ejecución como proyecto. Teniendo como objetivo obtener una cartera de proyectos de innovación desde su concepción como idea. Sin embargo a Diciembre del 2016 ésta implementación del sistema se encuentra en un 70% de avance. Por lo cual no hay una cartera de proyectos de innovación definida oficialmente.

### 3.3. Descripción de los proyectos de innovación

Al cierre del 2016 no existe una metodología de gestión de proyectos institucionalizada en la organización. Pues en muchas áreas se lleva a cabo de forma no estructurada.

Existe una política para los gastos en inversiones (AGI) en la cuál por montos mayores a \$100 mil, se considera un tipo de inversión grande que debe pasar por un flujo de aprobaciones de la Vicepresidencia de Administración y Finanzas, y de la Vicepresidencia de origen del requerimiento proveniente de alguna unidad operativa (Mina) o corporativa (Lima).

En las gerencias de la Vicepresidencia de Operaciones se lleva a cabo en base a la Guía del PMBOK, cuenta con una Gerencia de Proyectos orientada sólo a la gestión de desarrollo de nuevos proyectos de operación (proyectos de explotación de mineral, nuevos yacimientos), sin embargo no existe una documentación formal de los procesos metodológicos para el control de proyectos.

Por otro lado la Gerencia de TIC comenzó con una iniciativa de crear una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) que sigue los lineamientos de la Guía PMBOK sólo para proyectos clasificados como grandes. De acuerdo:

- Proyecto Pequeño: Según la tabla 12
- Proyecto Mediano: Según la tabla 12 cuando son tres o más categorías de la columna mediano.
- Proyecto Grande: Según la tabla 12 cuando son una o más categorías de la columna grande.

Asimismo estableció un conjunto de documentos para la gestión de los proyectos mostrada en la figura 7.

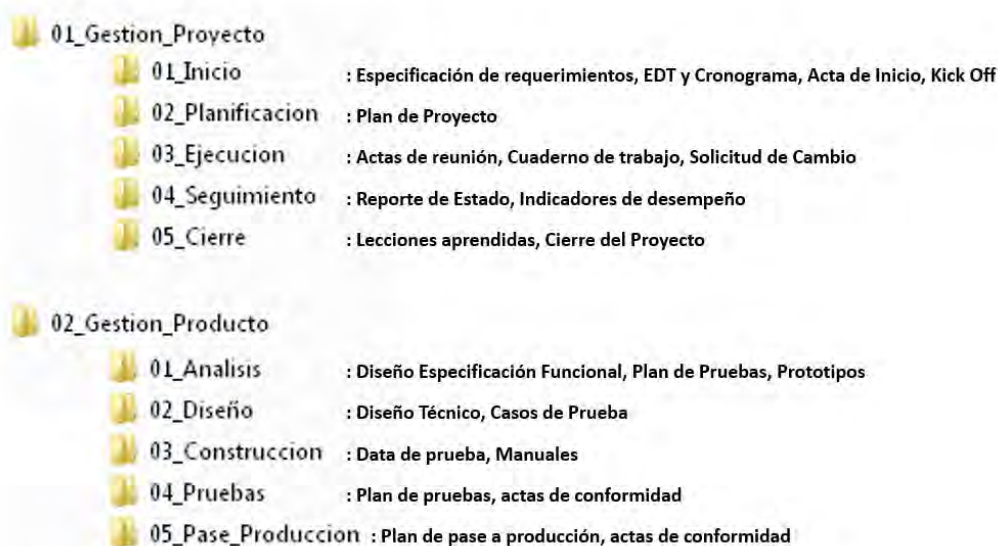
Sin embargo ésta iniciativa no tuvo éxito, pues los colaboradores dejaron de cumplir con la documentación requerida por la PMO, por lo que duró hasta Diciembre del 2016.



**Tabla 12. Clasificación de Tipos de Proyectos. 2014**

Tipo de Proyecto Atributo del proyecto	Pequeño, Riesgo bajo (PEQUEÑO)	Riesgo de bajo a moderado (MEDIANO)	Significativo, Riesgo alto (GRANDE)
Tiempo Estimado	< 3 Meses	3 – 6 Meses	> 6 Meses
Plazo	Cronograma Flexible	Cronograma puede sufrir pequeñas variaciones, pero los plazos son firmes.	Fecha límite está fija y no se puede cambiar. Cronograma sin margen para la flexibilidad
Complejidad	Facil entendimiento del problema y la solución. La solución es fácilmente alcanzable	Ya sea difícil de entender el problema, la solución sea poco clara o difícil de alcanzar.	Tanto el problema como la solución son difíciles de definir o entender y la solución es difícil de lograr
Importancia Estratégica	Solo interes interno	Algún impacto directo en el negocio y/o relacionado a una baja prioridad.	Afecta a la prestación de servicios básicos y/o directamente se relaciona con iniciativas clave
Nivel del cambio	Impactos a una única unidad de negocio	Impactos en un numero de unidades de negocio	Impactos empresariales
Dependencias	No hay grandes dependencias o proyectos interrelacionados	Algunas importantes dependencias o proyectos relacionados entre sí, pero que se consideran de bajo riesgo.	Importantes dependencias de alto riesgo o proyectos interrelacionados

Fuente: LLAPAN (2014)



**Figura 7. Estructura de Documentación PMO de la Gerencia de TIC.**

Fuente: LLAPAN (2014)

La Gerencia de Eficiencia Operacional, durante el año 2016 se encargó de recopilar las mejores prácticas, metodologías, sistemas, herramientas, procedimientos y técnicas aplicadas y probadas con resultados sobresalientes, a nivel corporativo.

Se realiza un seguimiento de las iniciativas desarrolladas por las unidades de producción a nivel nacional, sin embargo tampoco cuenta con una metodología definida para gestionar los proyectos. Asimismo la gerencia estableció una matriz de evaluación de iniciativas para identificar a las iniciativas que clasificaban como una innovación, en base a puntuaciones de impacto, costo, tiempo y definiciones de innovación del Manual de Oslo, en donde las de mayor puntaje pasan a tener mayor prioridad de implementación, mostradas en las tablas 7 y 8.

Por otro lado, otro de los objetivos del Plan Estratégico de Innovación es “Incrementar la productividad a través de nuevas tecnologías” teniendo como meta el Retorno de los Proyectos de Innovación, actualmente el coste de los proyectos se realiza bajo el enfoque de PMBOK, pero no existe dentro de la compañía un Centro de Costo para proyectos de Innovación, por lo que hace difícil calcular el gasto total y proyectar su retorno.

A continuación se describirá cada proyecto de innovación en referencia al modelo que se menciona en la metodología.

### 3.3.1. Proyecto PY1

El proyecto PY1: “Formulación de cobertura de suelos con residuos mineros que permita la impermeabilidad, estabilidad física, biológica, y geoquímica para ser usados en el cierre de componentes generadores de drenajes ácidos”, busca contribuir a la solución del problema en los cierres de mina, que resultan costosos y poco eficientes, pues existen compromisos de tratamiento de aguas ácidas por mucho tiempo y a perpetuidad, en la mayoría de minas auríferas. En la Tabla 13 se observa la ficha de datos del proyecto.

**Tabla 13. Ficha de Datos del Proyecto PY1**

<b>Proyecto PY1</b>	
<b>Nombre del Proyecto</b>	Formulación de cobertura de suelos con residuos mineros que permita la impermeabilidad, estabilidad física, biológica y geoquímica para ser usados en el cierre de componentes generadores de drenajes ácidos.
<b>Tipo de Innovación</b>	Innovación de Proceso / Innovación de Producto
<b>Innovación de Proceso</b>	Cierre de Minas
<b>Innovación de Producto</b>	Tecnosoles
<b>Estado del Proyecto</b>	En ejecución
<b>Unidad de Producción (Mina)</b>	La Zanja
<b>Mina</b>	Tajo abierto
<b>Minerales explotados</b>	Au, Ag
<b>Lugar de Ejecución</b>	Cajamarca
<b>Área de Ejecución</b>	Medio Ambiente
<b>Áreas beneficiadas</b>	Toda la compañía.
<b>Tiempo del Proyecto (Inicio - Fin)</b>	11/2015 – 12/2017 (2 años aproximadamente).
<b>N° de Personas en el Proyecto</b>	12 personas
<b>Equipo Multidisciplinario</b>	Ing. Ambientales, biólogos, biogeoquímicos, hidrólogos, forestales, y químicos.
<b>Tipo de Proyecto</b>	Grande
<b>Costo del Proyecto (\$)</b>	40 millones

Elaboración propia.

El proyecto tiene como objetivo realizar la formulación de cobertura de suelos denominados Tecnosoles.

Según la Red Latinoamericana sobre industrias extractivas y desarrollo sostenible (2016), el cierre de minas incluye todas las tecnologías que se requieren para alcanzar la seguridad física y la protección ambiental a largo plazo en los alrededores de la instalación minera. Las actividades de cierre pueden incluir desde una nivelación mínima para mejorar la derivación y escurrimiento de las aguas superficiales hasta una nivelación completa, colocación de una cobertura y la revegetación. Estas actividades dependerán de las condiciones climáticas y ambientales específicas del lugar.

#### **i. Vigilar**

La función de vigilar para el proyecto PY1 se realiza con dos enfoques el primero para identificar la problemática común entre las empresas del sector, mediante el benchmarking operativo y tecnológico, se identifican las brechas actuales con respecto a la tecnología de las compañías del sector. Ésta información permite identificar las necesidades tecnológicas, es llevada a cabo por la Dirección de Gestión Ambiental que forma parte de la Vicepresidencia de Asuntos Sociales y Ambientales, constantemente está en búsqueda de nuevas soluciones, pues ésta Dirección tiene a cargo uno de los procesos más costosos: El cierre de mina.

El otro enfoque se basa en el monitoreo tecnológico, en el cual un equipo de la Dirección de Gestión Ambiental realiza visitas in situ a otras empresas del sector nacional e internacional y la asistencia a congresos para recoger mejores prácticas e identificar posibles alianzas tecnológicas o centros de investigación. Ya que el monitoreo realizado es externalizado, se establece una alianza con la empresa EDAFOTEC y la Universidad de Santiago de Compostela (España).

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de vigilar se encuentra en una escala de 2, pues se mantiene el compromiso de fortalecer el conocimiento para crear y desarrollar sistemas de gestión, con acciones tomadas y llevadas a cabo, sin embargo no se tienen procesos, ni procedimientos claramente definidos y establecidos por la Dirección.

## ii. Planear

Parte de la política de la compañía es que todo proyecto debe encontrarse alineado a algún plan sea corporativo (Lima) o Unidad (Mina), ya que esto permitirá tener clara la posición estratégica pretendida por la organización.

Durante la fase de inicio del proyecto, se encontraba alineado a la política de reducción de costos. A la fecha se encuentra en desarrollo un plan residual a 5 años, que nació como consecuencia de éste proyecto.

Dentro de la Dirección de Gestión Ambiental se han definido líneas de acción: Residuos de mina y bioremediación.

Como consecuencia de estas líneas de acción existe una cartera de proyectos de procesos nuevos y mejorados, capacitación, adquisición de tecnología y desarrollo de tecnología, de la cuál es responsable el Director de Gestión Ambiental. Parte de estos procedimientos pasan por diversas aprobaciones tanto a nivel de unidad (Gerente de Unidad, Superintendente de Administración, Jefe de costos) y a nivel corporativo (Director de Gestión Ambiental).

La formulación del proyecto se basa en la factibilidad técnica con los especialistas en la Unidad (Mina) y económica a nivel corporativo. Éste proyecto se viene ejecutando en la Unidad La Zanja en Cajamarca.

Según lo mencionado anteriormente por el monto de inversión, mayor a \$100 mil, éste proyecto categoriza como un proyecto Grande.



De acuerdo a la matriz de la Tabla 9 y la escala de puntajes de la Tabla 10, la función de Planear se encuentra en una escala de 3, debido a que la Dirección de Gestión Ambiental se encuentra incorporando procesos para aprovechar recursos tecnológicos, pues cuenta con procedimientos para la formulación de proyectos basados en la factibilidad, líneas de acción definidas pero no comunicadas a nivel corporativo sino a nivel de área.

### iii. Habilitar

La función de Habilitar se realiza a través de diferentes procesos:

#### Compra, licencia, alianzas, otros.

Para la infraestructura tecnológica, se cuenta con procedimientos para contratos, arrendamientos y leasing. De esto se encarga el área de Contratos, Legal y dependiendo si se requiere de un activo de información el área de TIC.

Los recursos humanos del proyecto son internos de la compañía generalmente se encargan del control y gestión del proyecto y los externos de las empresas contratistas se encargan de la parte técnica del proyecto. Los recursos financieros provienen la Unidad Operativa no del Corporativo. Tanto los recursos humanos y técnicos, son financiados por la Unidad Operativa (La Zanja) es decir son descentralizados.

Para la adquisición de tecnología, se siguen los lineamientos del área de contratos con ayuda de especialistas técnicos del área que solicita la adquisición. Éste es un proceso que se realiza de forma centralizada a través del corporativo. Para ser viable debe ser factible técnica y económicamente. Asimismo toda compra, licenciamiento y/o alianza se realiza por contrato.

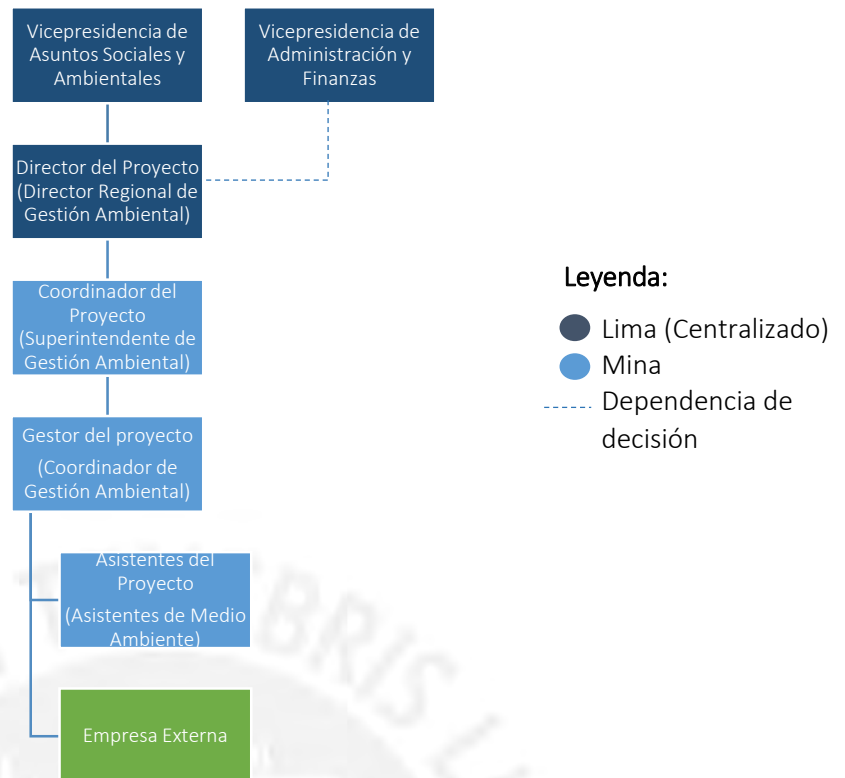
Para asegurar la asimilación de la tecnología adquirida, se mantiene el trabajo en equipo conjunto entre la empresa contratista y los empleados internos para mantener un aprendizaje constante. También es parte del contrato asegurar el aprendizaje de los empleados internos a través de capacitaciones y una correcta transferencia de la tecnología.

Desarrollo de la tecnología, para éste proyecto actualmente proviene de España en alianza con la Universidad de Santiago de Compostela. Para ello se decidió trabajar y realizar una alianza con ésta Universidad por medio de la empresa EDAFOTEC, debido a que era una tecnología nueva para la empresa.

Gestión de cartera de proyectos tecnológicos, se siguen los lineamientos del PMBOK, y se realiza una evaluación de la sostenibilidad y el costo cada 6 meses. El encargado de priorizar los proyectos es el Director de Gestión Ambiental. El alcance, costo, recursos y tiempos son determinados según la factibilidad técnica y económica.

Gestión de recursos financieros, el costo del proyecto es asumido por la Unidad y área de Ejecución (La Zanja – Gestión Ambiental).

Gestión de personal tecnológico, el proyecto se lleva a cabo por equipos multidisciplinarios de diversas áreas de forma descentralizada: biólogos, ing. químicos, ambiental, forestal, hidrólogos y bioquímicos. En la figura 8, se muestra el organigrama del proyecto.



**Figura 8. Organigrama del Proyecto PY1**

Elaboración propia.

Gestión del conocimiento, la información relacionada proyecto se organiza y almacena en una carpeta compartida con los participantes del proyecto del área de ejecución.

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Habilitar se encuentra en una escala de 4, debido a que la Dirección de Gestión Ambiental identifica claramente los procesos para aprovechar recursos tecnológicos, en éste caso externalizado a través de la empresa EDAFOTEC, asimismo los recursos financieros resultan tener procesos centralizados por el monto de inversión.

#### iv. Proteger

Gestión de propiedad intelectual, Actualmente como parte de la política de la compañía, toda empresa externa y/o especialistas deben firmar un Acuerdo de Confidencialidad.

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Proteger se encuentra en una escala de 3, debido a que la Dirección de Gestión Ambiental se encuentra incorporando procesos para aprovechar recursos tecnológicos, a través de los acuerdos de confidencialidad. Sin embargo no se explota otros activos de propiedad intelectual, pues no se encuentran definidos en ningún procedimiento, ni proceso.

#### v. Implantar

Según la tabla 13 de la ficha de datos, la innovación de producto generada con el proyecto son los Tecnosoles.

Los Tecnosoles consisten en “el desarrollo de suelos artificiales a medida hechos con materiales residuales con el fin de resolver problemas concretos como pueden ser pH de terrenos, metales pesados, contaminación con arsénico, etc. Estos suelos artificiales son capaces de realizar funciones ambientales y productivas de modo similar a los suelos naturales. Los Tecnosoles derivados de residuos sustituyen de modo más eficiente a otras alternativas tradicionales de gestión de residuos: vertido incontrolado, vertido controlado, procesos de inactivación o incineración, valorización y recuperación de materiales útiles” (Vehículos de transferencia tecnológica, 2016: 1).

Impacta directamente sobre el proceso de Cierre de Minas, por lo que representa una innovación de proceso la generación de Tecnosoles, pues surge como una alternativa de cobertura para el cierre de componentes mineros, es una tecnología que se basa en procesos edáficos para la minimización y reducción de los procesos de alteración de sulfuros. La elaboración de Tecnosoles emplea como insumos residuos sólidos industriales, domésticos y mineros.

El impacto de esta tecnología en el cierre de componentes mineros está en la disminución y reducción en la generación del drenaje ácido de mina,

hasta llegar a cero efluentes, sin necesidad de un tratamiento perpetuo de las aguas.

La propuesta de Tecnosoles propone disminuir el costo de cierre, mejorando la efectividad y sostenibilidad.

El costo de cobertura (Suelos mejorados) se reduciría de \$20 a \$5 por metro cuadrado. En la recuperación de suelos se generarían suelos con alguna mejora en sus elementos preparados ad hoc adecuados en base a los propios residuos generados por la mina. El impacto de esta tecnología en el cierre de componentes mineros está en la disminución y reducción en la generación del drenaje ácido de mina, hasta llegar a 0 efluentes, sin necesidad de un tratamiento perpetuo de las aguas.

Para el cierre de los componentes mineros principales cuya superficie abarca 220 ha (PAD, DME, Tajo) se estima un costo de \$ 100 Millones, con un cobertura convencional (arcilla + material drenante + suelo orgánico). Con el uso de esta innovación el costo se reduce a \$ 40 Millones.

Los Tecnosoles resultan ser un producto nuevo y su elaboración un proceso nuevo, pues la fórmula varía dependiendo de muchos factores como el tipo de suelo, material, etc. Siendo única en cada lugar, con esto se logrará generar una reducción de costos en el cierre de minas y una sostenibilidad a largo plazo (Reducción de agua ácida en las muestras, filtración y calidad del agua).

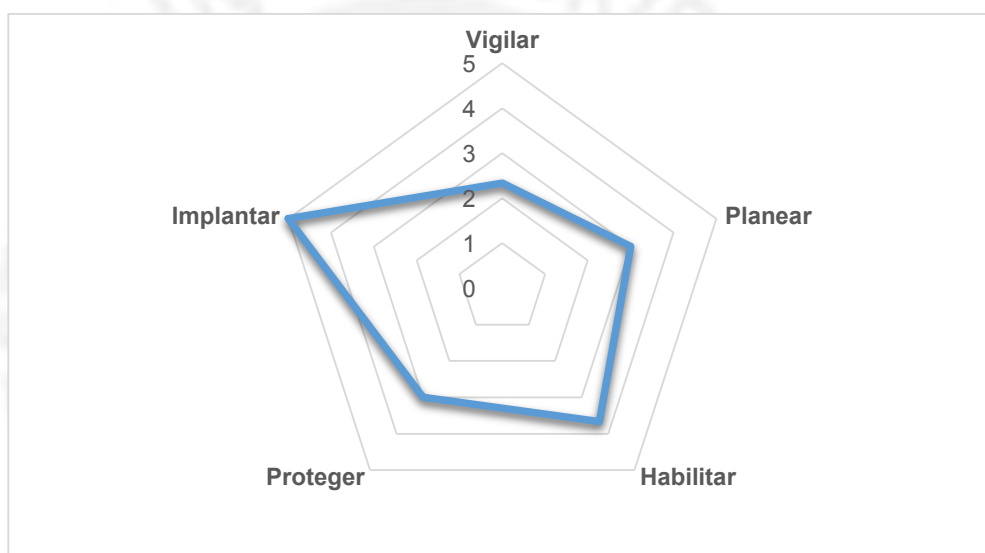
Dicho resultado ha sido difundido dentro de la revista corporativa de la compañía hacia todos los empleados.

Como se mencionó anteriormente el proyecto se viene realizando en conjunto con la empresa EDAFOTEC y la Universidad de Santiago de Compostela. Fue aprobado por FINCYT en el mes de Junio del presente año, ganando un financiamiento de S/.550 mil.



De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Implementar se encuentra en una escala de 5, debido a que hasta la fecha se tenido como resultado del proyecto una reducción de costos en uno de los procesos Core del negocio, generando ventaja competitivas aprovechando la tecnología, asimismo éste proceso se controla e integra con los procesos de la compañía y los resultados son medibles.

En la figura 9 se observa un resumen la gestión de la tecnología para el proyecto PY1 y en la figura 10 una imagen de la cobertura de suelos realizada con residuos mineros en la Unidad La Zanja.



**Figura 9. Gestión de la tecnología en el Proyecto PY1**



**Figura 10. Proyecto PY1. Formulación de cobertura de suelos**

### 3.3.2. Proyecto PY2

El proyecto PY2: “Sistema de apoyo a la gestión de una flota de vehículos en una mina a cielo abierto”, ataca directamente al proceso de acarreo de mineral. Los datos del proyecto se muestran en la tabla 14.

Tabla 14. Ficha de Datos del Proyecto PY2

Proyecto PY2	
Nombre del Proyecto	Sistema de apoyo a la gestión de una flota de vehículos en una mina a cielo abierto
Tipo de Innovación	Innovación de Proceso / Innovación de Producto
Innovación de Proceso	Acarreo de Mineral
Innovación de Producto	Software Go-Tracking
Estado del Proyecto	Terminado
Unidad de Producción	Tantahuatay
Empresa	Mina Tajo abierto
Mineral explotado	Au, Ag
Lugar de Ejecución	Cajamarca
Área de Ejecución	TIC
Áreas beneficiadas	Planeamiento, Mina
Tiempo del Proyecto (Inicio - Fin)	09/2014 – 09/2016 (2 años aproximadamente).
N° de Personas en el Proyecto	7 personas
Equipo Multidisciplinario	Ing. De Sistemas e ing. de Minas
Tipo de Proyecto	Mediano (Por el monto de Inversión)
Costo del Proyecto (\$)	75 mil

Elaboración propia.

#### i. Vigilar

La función de vigilar para el proyecto PY2 se realiza con dos enfoques el primero para identificar la problemática, se tomó como punto de partida las necesidades internas del área de Planeamiento y mina, también se realizó un *benchmarking* operativo y tecnológico, que permitió identificar las brechas actuales con respecto a la información obtenida de una búsqueda, revisión y observación en internet de las otras compañías del sector, asimismo información sobre empresas que tienen soluciones similares. Ésta información permite identificar las necesidades tecnológicas, es llevada a cabo por la Jefatura de TIC Unidad – Tantahuatay, que forma parte de la Gerencia de TIC.

El otro enfoque se basa en el monitoreo tecnológico, en el cual el equipo de TIC Unidad, recoge mejores prácticas con la asistencia a congresos e identificar posibles alianzas tecnológicas.

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Vigilar se encuentra en una escala de 1, pues se mantiene el compromiso en fortalecer el conocimiento, pero se realiza de forma no estructurada, sin procesos, ni procedimientos claramente definidos y establecidos por la Gerencia TIC.

## ii. Planear

Parte de la política de la compañía es que todo proyecto debe encontrarse alineado a algún Plan sea corporativo (Lima) o Unidad (Mina), ya que esto permitirá tener clara la posición estratégica pretendida por la organización. El proyecto se encuentra alineado Plan de optimización de procesos de mina.

Dentro de la Gerencia TIC no se cuenta con líneas de acción definidas. Teniendo como consecuencia una cartera de proyectos de procesos nuevos y mejorados, capacitación, adquisición de tecnología y desarrollo de tecnología, de la cual sólo tiene conocimiento la Unidad Minera y no el corporativo, pues se realiza de forma descentralizada, siendo responsable el Jefe TIC Unidad – Tantahuatay, generando confusión en al realizar la priorización de proyectos, pues el proyecto pasa por diversas aprobaciones tanto a nivel de unidad (Gerente de Unidad, Superintendente de Administración, Jefe de costos) como a nivel corporativo (Gerencia TIC).

La formulación del proyecto se basa en la factibilidad técnica y económica, con los especialistas en la Unidad (Mina), ya que el proyecto nace y se ejecuta en una unidad de producción. Éste proyecto se viene ejecutando en la Unidad Tantahuatay en Cajamarca y responsabilidad de la Unidad su gestión, control y medición.

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Planear se encuentra en una escala de 2, debido a que se tiene el compromiso de fortalecer el conocimiento para crear y desarrollar sistemas de gestión, sin embargo el proyecto al ser descentralizado (Como gestión y ejecución) pierde visibilidad a nivel corporativo con la Gerencia TIC, sin líneas de acción claras.

### iii. Habilitar

La función de Habilitar se realiza a través de diferentes procesos:

Compra, licencia, alianzas, otros.

Para la infraestructura tecnológica, se cuenta con procedimientos para contratos, arrendamientos y leasing. De esto se encarga el área de Contratos, Legal y dependiendo si se requiere de un activo de información el área de TIC.

Los recursos humanos del proyecto tanto internos como externos se encargan de la parte técnica. Los recursos financieros provienen la Unidad Operativa no del Corporativo. Tanto los recursos humanos y técnicos, son financiados por la Unidad Operativa (Tantahuatay) es decir son descentralizados, a excepción de los equipos que se requieran, pues estos son canalizados por la Gerencia TIC corporativa.

Para la adquisición de tecnología, se siguen los lineamientos del área de contratos con ayuda de especialistas técnicos del área que solicita la adquisición. Éste es un proceso que se realiza de forma centralizada a través del corporativo. Para ser viable debe ser factible técnica y económicamente. Asimismo toda compra, licenciamiento y/o alianza se realiza por contrato.

Para asegurar la asimilación de la tecnología adquirida, se mantiene el trabajo en equipo conjunto entre la empresa contratista y los empleados internos para mantener un aprendizaje constante. También es parte del contrato asegurar el aprendizaje de los empleados internos a través de capacitaciones y una correcta transferencia de la tecnología.

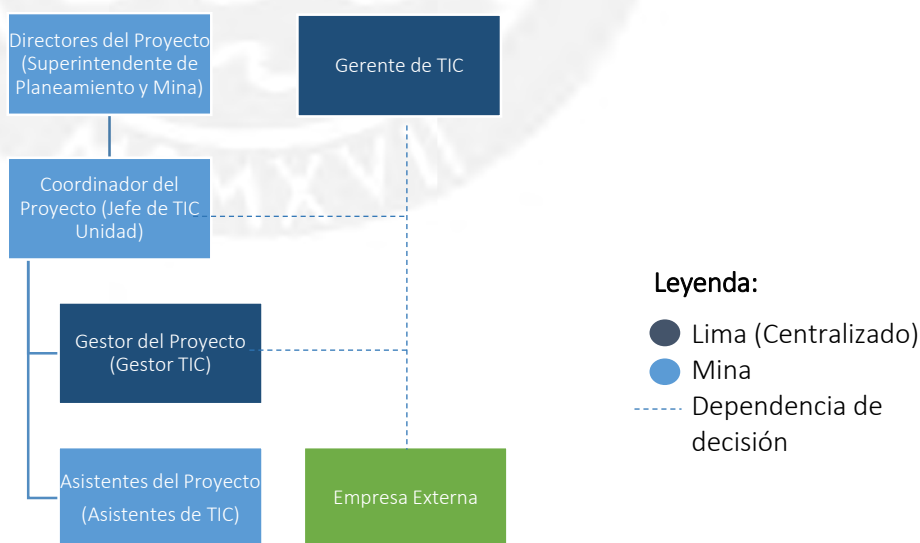


Desarrollo de la tecnología, para éste proyecto, se realizó una alianza con Microsoft para proveer conocimiento al personal interno de la compañía, en temas específicos de geolocalización. La tecnología fue desarrollada por el personal interno de la compañía.

Gestión de cartera de proyectos tecnológicos, se siguen los lineamientos del PMBOK, y se realiza una evaluación de impacto en la operación cada año. El encargado de priorizar los proyectos es Gerente de la Unidad Tantahuatay. El alcance, costo, recursos y tiempos son determinados según la factibilidad técnica y económica.

Gestión de recursos financieros, el costo del proyecto es asumido por la Unidad, área de ejecución y área beneficiada (Tantahuatay – TIC, Mina y Planeamiento).

Gestión de personal tecnológico, el proyecto se lleva a cabo por equipos multidisciplinarios de diversas áreas de forma descentralizada: Ing. De sistemas, Ing. De minas y técnicos en programación. En la figura 11, se muestra el organigrama del proyecto.



**Figura 11. Organigrama PY2**

Elaboración propia.



Gestión del conocimiento, la información relacionada proyecto se organiza y almacena en una carpeta compartida con los participantes del proyecto del área de ejecución.

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Habilitar se encuentra en una escala de 3, debido a que la Jefatura de TIC se encuentra incorporando procesos para aprovechar recursos tecnológicos a nivel de Unidad de Producción, sin embargo éstos deben formar parte de un lineamiento a nivel corporativo.

#### iv. Proteger

Gestión de propiedad intelectual, Actualmente como parte de la política de la compañía, toda empresa externa y/o especialistas deben firmar un Acuerdo de confidencialidad.

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Proteger se encuentra en una escala de 3, debido a que la Jefatura de TIC Unidad, se encuentra incorporando procesos para aprovechar recursos tecnológicos, a través de los acuerdos de confidencialidad. Sin embargo no se explota otros activos de propiedad intelectual, pues no se encuentran definidos en ningún procedimiento, ni proceso.

#### v. Implantar

Según la tabla 14 de la ficha de datos, la innovación de producto generada es un software denominado Go-Tracking que impacta directamente sobre el proceso de Acarreo de Mineral, desde el punto de vista del desarrollo de software pues representa una adaptación del algoritmo de Bellman-Ford”<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> [http://ocw.unican.es/enseanzas-tecnicas/redes-telefonicas/material-de-clase-2/Tema4\\_Encaminamiento.pdf](http://ocw.unican.es/enseanzas-tecnicas/redes-telefonicas/material-de-clase-2/Tema4_Encaminamiento.pdf)

Asimismo también representa una innovación de proceso en el carguío y transporte del movimiento del mineral o estéril que ha sido fragmentado en un proceso de voladura. “Es crucial un diseño eficiente donde la operación de carguío trabaje en forma integrada con los camiones, que en la mayoría de las aplicaciones constituyen un elemento de alto costo en el conjunto del sistema de carguío y transporte” (Eyzaguirre, 2016: 1).

Es así que el proyecto propone el desarrollo In-house, de “un sistema de apoyo a la gestión que permite la localización y rastreo de vehículos mediante el uso de la tecnología GPS. Por lo tanto, apoya la implementación de diversas estrategias de producción dirigidas a aumentar la eficiencia y disponibilidad de la flota en su conjunto” (PERUMIN, 2016: 1).

Asimismo “los riesgos de seguridad son mitigados mediante el monitoreo y alerta de exceso de velocidad así como sobre la proximidad de otros vehículos, evitando así las colisiones” (PERUMIN, 2016: 1).

“Existen soluciones similares disponibles en el mercado hoy en día, pero no permiten la personalización que las operaciones necesitan. Además la inversión necesaria para esta solución representó un 20% aproximadamente de otras alternativas comerciales” (PERUMIN, 2016: 1).

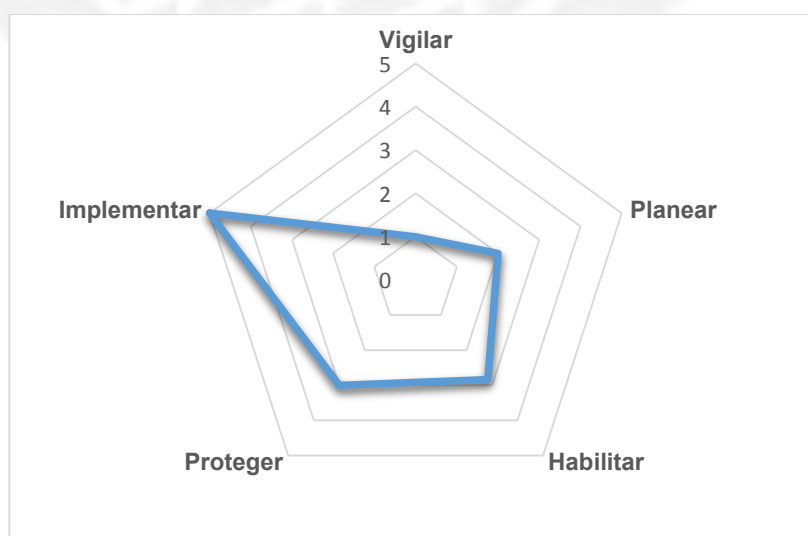
“La plataforma de comunicaciones para este software se basa en la red Wi-Fi que cubre la totalidad de las instalaciones mineras”. En donde “el operador tiene una tableta con conexión GPS que captura la ubicación del equipo en tiempo real a través de un sistema de radar. Ésta tiene una base de datos interna para evitar la pérdida de información, la misma que sincroniza periódicamente con la base de datos central” (PERUMIN, 2016: 1).

“Así el operador registra en la tableta los tiempos de parada y las necesidades de mantenimiento programado. La tableta se convierte en un medio de comunicación entre el despachador y los conductores de vehículos” (PERUMIN, 2016: 2).

Dicha plataforma ha maximizado la productividad de la extracción de mineral por lo tanto incrementó la producción de Au y Ag, a través del control de los polígonos de explotación y el control de viajes de la flota de volquetes.

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Implementar se encuentra en una escala de 4, debido a que se han generado ventajas competitivas aprovechando la tecnología, se controla e integra con los procesos de la compañía y los resultados son medibles. En cuanto al incremento de producción en Oz de Ag y Au.

En la figura 12 se observa un resumen la gestión de la tecnología para el proyecto PY2 y en la figura 13 una imagen del software Go-Tracking, en donde se identifica la cercanía de equipos.



**Figura 12. Gestión de la tecnología en el Proyecto PY2**

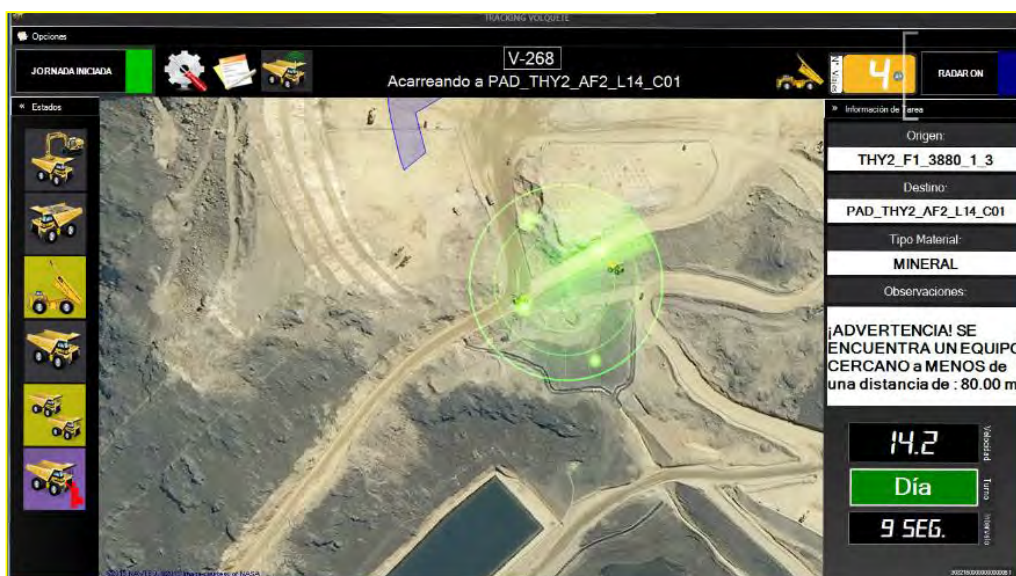


Figura 13. Proyecto PY2: Go-Tracking

### 3.3.3. Proyecto PY3

El proyecto PY3: “Planta de sulfato de manganeso monohidratado”.

Tabla 15. Ficha de Datos del Proyecto PY3

Proyecto PY3	
Nombre del Proyecto	Planta de sulfato de manganeso monohidratado
Tipo de Innovación	Innovación de Proceso / Innovación de Producto
Innovación de Proceso	Proceso en planta de lavado ácido, ácido sulfúrico y cristalización.
Innovación de Producto	Sulfato de manganeso ( $MnSO_4 \cdot H_2O$ )
Estado del Proyecto	Terminado
Unidad de Producción	Río Seco
Empresa	Procesadora Industrial
Mineral explotado	Ag, Pb, Mn, $MnSO_4 \cdot H_2O$
Lugar de Ejecución	Lima
Área de Ejecución	Desarrollo de Negocios
Áreas beneficiadas	Planta - Uchucchacua
Tiempo del Proyecto (Inicio - Fin)	11/2010 – 12/2013 (3 años aproximadamente).
N° de Personas en el Proyecto	11
Equipo Multidisciplinario	Ing. Metalúrgicos e Ing. químicos
Tipo de Proyecto	Grande (Por el monto de Inversión)
Costo del Proyecto (\$)	100 millones

Elaboración propia.



## i. Vigilar

La función de vigilar para el proyecto PY3 se realiza con dos enfoques el primero para identificar la problemática existente por parte de la unidad productiva Uchucchacua, pues aquí se procesa mineral de plata con alto contenido de manganeso, obteniendo concentrados de Ag-Pb-Mn de difícil comercialización que en el mejor de los casos eran penalizados, reduciendo su valor. Es así que nace la planta de Rio Seco como solución a éste problema, removiendo el manganeso, convirtiéndolo en un producto químico de excelente calidad y agregándole valor al concentrado de plata.

Entonces se realizó un benchmarking operativo y tecnológico, se identificaron oportunidades de negocio en nuevos mercados. Ésta información permite identificar las necesidades tecnológicas, es llevada a cabo por la Vicepresidencia de Desarrollo de Negocios, que constantemente está en búsqueda de nuevas oportunidades de negocio y/o proyectos de explotación.

El otro enfoque se basa en el monitoreo tecnológico, en el cual un equipo de la Vicepresidencia de Desarrollo de Negocios realiza visitas a otras empresas fuera del sector minero y otros a nivel internacional, la asistencia a congresos para recoger mejores prácticas e identificar posibles alianzas tecnológicas o centros de investigación. Asimismo se realizó monitoreo en temas ambientales, reactivos e instrumentación. Esto se llevó a cabo con consultores especializados en cada tema.

De acuerdo a la matriz de la Tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Vigilar se encuentra en una escala de 3, pues incorpora procesos para aprovechar recursos tecnológicos, sin embargo no se tienen procesos claramente definidos ni establecidos por la Vicepresidencia de Desarrollo de Negocios.



## ii. Planear

Parte de la política de la compañía es que todo proyecto debe encontrarse alineado a algún Plan sea corporativo (Lima) o Unidad (Mina), ya que esto permitirá tener clara la posición estratégica pretendida por la organización. El proyecto, se encontraba alineado al plan de mantenimiento de equipos.

Dentro de la Dirección de Desarrollo de Negocios se han definido líneas de acción orientadas a la lixiviación de Carbonatos y de Sulfuros.

Como consecuencia de estas líneas de acción existe una cartera de proyectos de procesos nuevos y mejorados, capacitación, adquisición de tecnología y desarrollo de tecnología, de la cuál es responsable el Gerente de Proyectos Corporativo. Parte de estos procedimientos pasan por diversas aprobaciones a nivel corporativo (Vicepresidencia de Desarrollo de Negocios, Vicepresidencia de Finanzas y Administración y Vicepresidencia de Operaciones).

La formulación del proyecto se basa en la factibilidad técnica, económica, rentabilidad, riesgo y retorno económico. Según lo mencionado anteriormente por el monto de inversión, mayor a \$100 mil, éste proyecto categoriza como un proyecto Grande.

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de planear se encuentra en una escala de 4, debido a que se identifica y mide claramente los procesos, métodos y procedimientos, pues se cuenta con procedimientos para la formulación de proyectos basados en la factibilidad, líneas de acción definidas, pero no se integran a todos los procesos de negocio.

### iii. Habilitar

La función de Habilitar se realiza a través de diferentes procesos:

#### Compra, licencia, alianzas, otros.

Para la infraestructura tecnológica, se cuenta con procedimientos para contratos, arrendamientos y leasing. De esto se encarga el área de Contratos, Legal y dependiendo si se requiere de un activo de información el área de TIC.

Los recursos humanos del proyecto son internos de la compañía generalmente se encargan del control y gestión del proyecto y los externos de las empresas contratistas se encargan de la parte técnica del proyecto. Los recursos financieros provienen del corporativo (Lima). Tanto los recursos humanos y técnicos, posteriormente cuando dejó de ser proyecto se convirtió en una Unidad productiva.

Para la adquisición de tecnología, se siguen los lineamientos del área de contratos y logística con ayuda de especialistas técnicos. Éste es un proceso que se realiza de forma centralizada a través del corporativo. Para ser viable debe ser factible técnica y económicamente. Asimismo toda compra, licenciamiento y/o alianza se realiza por contrato.

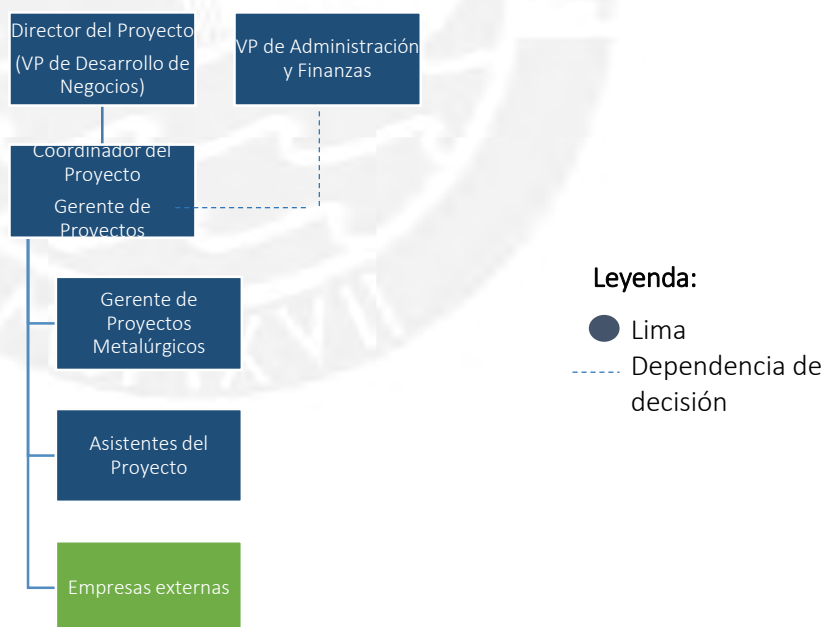
Para asegurar la asimilación de la tecnología adquirida, se mantiene el trabajo en equipo conjunto entre la empresa contratista y los empleados internos para mantener un aprendizaje constante. También es parte del contrato asegurar el aprendizaje de los empleados internos a través de capacitaciones y una correcta transferencia de la tecnología.

Desarrollo de la tecnología, para éste proyecto se realizó con múltiples empresas contratistas, centros de investigación internacional y consultores especializados.

Gestión de cartera de proyectos tecnológicos, se siguen los lineamientos del PMBOK, y se realiza una evaluación según la rentabilidad y la necesidad técnica. La Alta dirección y la Vicepresidencia de Operaciones es la encargada de priorizar los proyectos. El alcance, costo, recursos y tiempos son determinados según la rentabilidad, sostenibilidad, reservas de mineral e inversión.

Gestión de recursos financieros, el costo del proyecto es asumido por el Corporativo.

Gestión de personal tecnológico, el proyecto se lleva a cabo por equipos multidisciplinarios de diversas áreas de forma centralizada: ing. metalúrgico, ing. químicos, ing. mecánicos e ing. electrónicos. Jerárquico y centralizado. En la figura 14, se muestra el organigrama del proyecto.



**Figura 14. Organigrama PY3**

Elaboración propia.

Gestión del conocimiento, la información relacionada proyecto se organiza y almacena en una carpeta compartida con los participantes del proyecto del área de ejecución.

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Habilitar se encuentra en una escala de 4, debido a que la Gerencia de Proyectos y la Vicepresidencia de Desarrollo de Negocios se encuentra incorporando procesos para aprovechar recursos tecnológicos.

#### iv. Proteger

Gestión de propiedad intelectual, Actualmente como parte de la política de la compañía, toda empresa externa y/o especialistas deben firmar un Acuerdo de confidencialidad.

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Proteger se encuentra en una escala de 4, debido a que la Gerencia de Proyectos Identifica y mide claramente los procesos, métodos y procedimientos, a través de los acuerdos de confidencialidad y de Políticas de Uso de la Información de la compañía. No se explota otros activos de propiedad intelectual.

#### v. Implantar

Según la Tabla 15 de la ficha de datos, la innovación de producto generada con el proyecto es el Sulfato de Manganeso.

El objetivo del proyecto fué incrementar la ley del concentrado de plata de 190 Oz Ag/TCS a 280 Oz Ag/TCS, asimismo reducir la ley de manganeso del concentrado de 23% a 2%; e incrementar las reservas del mineral de Ag con alto contenido de manganeso de la unidad productiva Uchucchacua. Por ello se creó un nuevo proceso de Lixiviación, que

representa la Innovación de Proceso, involucrando a 3 procesos principales que se producen en tres plantas:

- Planta de lavado ácido.
- Planta de ácido sulfúrico.
- Planta de cristalización

El diseño y la ingeniería de detalle de la planta de ácido sulfúrico fué desarrollada por la empresa Haldor Topsoe de Dinamarca, y la planta de cristalización por la empresa GEA de Francia (Tecnología Minera, 2013).

El producto obtenido por procesamiento de la planta genera ventas de Sulfato de manganeso y concentrado alta ley Ag con bajo Mn al Mineral de plata con manganeso. El Manganeso es un metal parecido al hierro y es muy duro y frágil, refractario y fácilmente oxidable. Es el segundo elemento de mayor abundancia ampliamente distribuido en la corteza de la tierra y el cuarto más utilizado en términos de tonelaje después del hierro, el aluminio y el cobre. Su uso es importante para la industria las pilas secas, también es ampliamente utilizado como fertilizante y alimento suplementario para los animales, colorantes y pigmentos para diversos cosméticos, plásticos, latas de refresco, esmaltes, ladrillos, textiles y vidrios (De la Cruz, 2012).

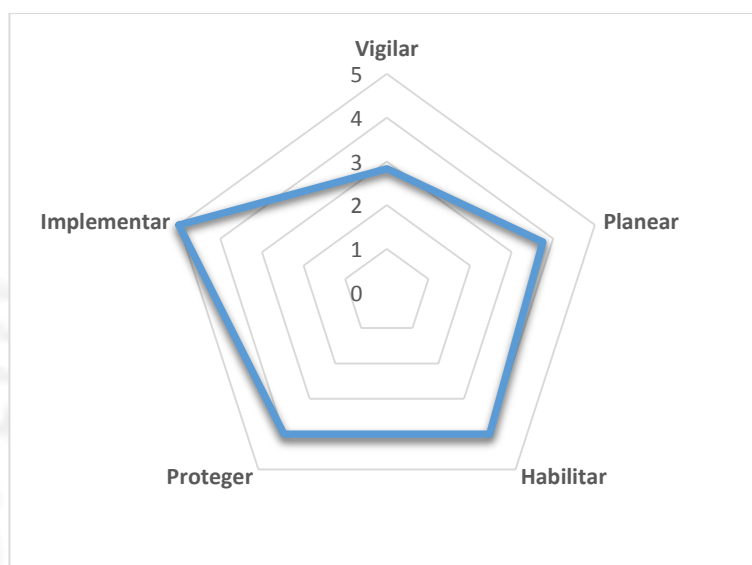
El proyecto fue reconocido por CONCYTEC en el V Simposium de "Tecnología de Información, Telecomunicaciones, Automatización y Robótica (TICAR) del Sector Minero energético, evento organizado por la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE), ganando la categoría de Empresa Innovadora (CONCYTEC, 2014). En la tabla 11 se muestran los datos del proyecto.

De acuerdo a la matriz del anexo 5 y la escala del anexo 6, la función de Implantar se encuentra en una escala de 5, debido a que como resultados de los proyectos se ha obtenido incremento de reservas de mineral en la Unidad Uchucchacua e incremento del porcentaje de recuperación del mineral. Generado ventaja competitiva aprovechando la tecnología,



obteniendo ventas por un nuevo producto y un proceso único en el Perú. Se controla e integra con los procesos de la compañía y los resultados son medibles.

En la figura 15 se observa un resumen la gestión de la tecnología para el proyecto PY3 y en la figura 16 se observa una imagen de la planta de Río Seco, ubicada en la provincia de Huaral.



**Figura 15. Gestión de la tecnología en el Proyecto PY3**



**Figura 16. Proyecto PY3: Planta de Río Seco**

### 3.3.4. Proyecto PY4

El proyecto PY4: “Ideasya”, nace en base al Plan de Innovación de la tabla 7.

Tabla 16. Ficha de Datos del Proyecto PY4

Proyecto PY4	
Nombre del Proyecto	Ideasya
Tipo de Innovación	Innovación de Proceso / Innovación de Producto
Innovación de Proceso	Proceso de generación de ideas
Innovación de Producto	App Móvil - Ideasya
Estado del Proyecto	Terminado
Unidad de Producción	Lima
Empresa	Lima – Corporativo
Mineral explotado	-
Lugar de Ejecución	Lima
Área de Ejecución	TIC
Áreas beneficiadas	Eficiencia Operacional y Corporativo
Tiempo del Proyecto (Inicio - Fin)	03/2016 – 01/2017 (1 año aproximadamente).
N° de Personas en el Proyecto	8
Equipo Multidisciplinario	Ing. industrial, ing. de minas e ing. de sistemas.
Tipo de Proyecto	Mediano
Costo del Proyecto (\$)	40 mil

Elaboración propia.

#### i. Vigilar

La función de vigilar para el proyecto PY4 se realiza con dos enfoques el primero para identificar la problemática. Se tomó como punto de partida las necesidades internas del área de Seguridad y áreas de Operaciones, también se realizó un *benchmarking* operativo y tecnológico, que permitió identificar las brechas actuales con respecto a la información obtenida de una búsqueda, revisión y observación en internet de las otras compañías del sector, asimismo información sobre empresas que tienen soluciones similares. Ésta información permite identificar las necesidades tecnológicas, este proceso es llevado a cabo por la Gerencia de Eficiencia Operacional y la Gerencia de TIC.

El otro enfoque se basa en el monitoreo tecnológico, en el cual el equipo de la Gerencia de TIC, recoge mejores prácticas con la asistencia a congresos e identificar posibles alianzas tecnológicas.

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Vigilar se encuentra en una escala de 1, pues se mantiene el compromiso en fortalecer el conocimiento, pero se realiza de forma no estructurada, sin procesos, ni procedimientos claramente definidos y establecidos por la Gerencia TIC y la Gerencia de Eficiencia Operacional.

## ii. Planear

Parte de la política de la compañía es que todo proyecto debe encontrarse alineado a algún plan sea Corporativo (Lima) o Unidad (Mina), ya que esto permitirá tener clara la posición estratégica pretendida por la organización. El proyecto, se encontraba alineado al Plan Operativo y Plan de Innovación.

Dentro de la Gerencia Eficiencia Operacional se han definido líneas de acción orientadas a Seguridad, Incremento de Producción, Reducción de costos, Medio Ambiente, y Asuntos Sociales.

Como consecuencia de estas líneas de acción existe una cartera de proyectos de procesos nuevos y mejorados, capacitación, adquisición de tecnología y desarrollo de tecnología, de la cuál es responsable la Gerencia de Eficiencia Operacional. Parte de estos procedimientos pasan por diversas aprobaciones a nivel corporativo (Vicepresidencia de Operaciones) y de las Gerencias de Unidad (Minas).

La formulación del proyecto se basa en la factibilidad técnica, económica, rentabilidad, riesgo y retorno económico.

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Planear se encuentra en una escala de 3, debido a que

Incorpora procesos para aprovechar recursos tecnológicos, pues se cuenta con procedimientos para la formulación de proyectos basados en la factibilidad, líneas de acción definidas.

### iii. Habilitar

La función de Habilitar se realiza a través de diferentes procesos:

#### Compra, licencia, alianzas, otros.

Para la infraestructura tecnológica, se cuenta con procedimientos para contratos, arrendamientos y leasing. De esto se encarga el área de Contratos, Legal y dependiendo si se requiere de un activo de información el área de TIC.

Los recursos humanos del proyecto son internos de la compañía generalmente se encargan del control y gestión del proyecto y los externos de las empresas contratistas se encargan de la parte técnica del proyecto. Los recursos financieros provienen del Corporativo.

Para la adquisición de tecnología, se siguen los lineamientos del área de contratos y logística con ayuda de especialistas técnicos. Éste es un proceso que se realiza de forma centralizada a través del corporativo.

Para ser viable debe ser factible técnica y económicamente. Asimismo toda compra, licenciamiento y/o alianza se realiza por contrato.

Para asegurar la asimilación de la tecnología adquirida, se mantiene el trabajo en equipo conjunto entre la empresa contratista y los empleados internos para mantener un aprendizaje constante.

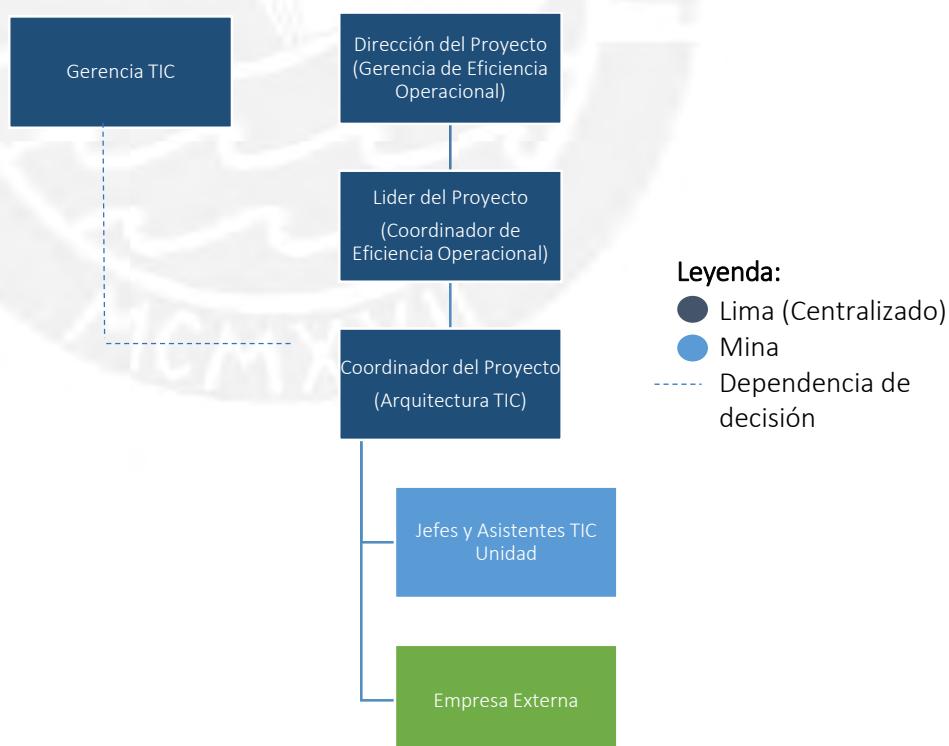
También es parte del contrato asegurar el aprendizaje de los empleados internos a través de capacitaciones y una correcta transferencia de la tecnología y documentación detallada.

Desarrollo de la tecnología, para éste proyecto la fase de análisis y diseño se realizó por el personal interno y la fase de desarrollo y construcción la realizó personal externo.

Gestión de cartera de proyectos tecnológicos, se siguen los lineamientos del PMBOK, y se realiza una evaluación según el impacto en la operación en un corto tiempo y el costo. La Vicepresidencia de Operaciones se encarga de priorizar los proyectos. El alcance, costo, recursos y tiempos son determinados según la factibilidad técnica y económica.

Gestión de recursos financieros, el costo del proyecto es asumido por la Gerencia de Eficiencia Operacional.

Gestión de personal tecnológico, el proyecto se lleva a cabo por equipos multidisciplinarios de diversas áreas de forma centralizada: Ing. industriales, ing. de minas, ing. informático e ing. de sistemas. Jerárquico y centralizado. En la Figura 17, se muestra el organigrama del proyecto.



**Figura 17. Organigrama PY4**

Elaboración propia.



Gestión del conocimiento, la información relacionada proyecto se organiza y almacena en una carpeta compartida con los participantes del proyecto del área de ejecución.

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Habilitar se encuentra en una escala de 4, debido a que la Gerencia de Eficiencia Operacional Identifica y mide claramente los procesos, métodos y procedimientos a nivel Corporativo. Sin embargo éstos deben formar parte de una política y ser comunicada.

#### iv. Proteger

Gestión de propiedad intelectual, Actualmente como parte de la política de la compañía, toda empresa externa y/o especialistas deben firmar un Acuerdo de confidencialidad. Asimismo, se registró la marca Ideasya como uso exclusivo de la compañía.

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Proteger se encuentra en una escala de 4, debido a que la Gerencia de Eficiencia Operacional identifica y mide claramente los procesos, métodos y procedimientos a nivel Corporativo a través de los Acuerdos de Confidencialidad. Explota la marca Ideasya, sin embargo el algoritmo del software no se encuentra protegido por derechos de autor.

#### v. Implantar

Según la tabla 16 de la ficha de datos, la innovación de producto generada es un software denominado Ideasya que impacta directamente sobre el Proceso de generación de ideas, pues representa una innovación de proceso, tiene como objetivo promover la generación de sugerencias, e ideas enfocadas en mejorar la seguridad y productividad de la empresa, así como para mejorar las relaciones con las comunidades vecinas y prevenir impactos al medio ambiente alrededor de las zonas aledañas a nuestras operaciones creando valor y generando una actitud positiva hacia el cambio.

Soporta el proceso de innovación desde la generación de ideas hasta que éstas se convierten en proyectos de innovación y permite el reconocimiento a los trabajadores a través de Comités de evaluación (Área, Unidad de Producción y Corporativo), con la finalidad de capturar las ideas de los colaboradores, evaluar las ideas y finalmente seleccionar las que agreguen mayor valor a la compañía para su implementación como proyecto.

Los criterios para decidir si una idea se implementa como proyecto de innovación se basan en 5 líneas de acción con puntuaciones, a su vez cada idea también se evalúa por criterios (Costo, tiempo e impacto):

- Seguridad.
- Medio Ambiente.
- Relaciones Comunitarias.
- Reducción de Costos.
- Incremento de Producción.

Para la evaluación se utilizó la misma escala de puntos utilizada para identificar a las iniciativas de innovación. Ver la tabla 7 y 8.

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Implantar se encuentra en una escala de 4, debido a que Identifica y mide claramente los procesos, métodos y procedimientos, teniendo un resultado medible como el ratio de ideas por empleado de 0.3 ideas x persona x año a 1.5 ideas x persona x año. Obteniéndose una amplia cartera de proyectos por implementar.

En la figura 18 se observa un resumen la gestión de la tecnología para el proyecto PY4 y en la figura 19 se observa las pantallas de la aplicación móvil de Ideasya.

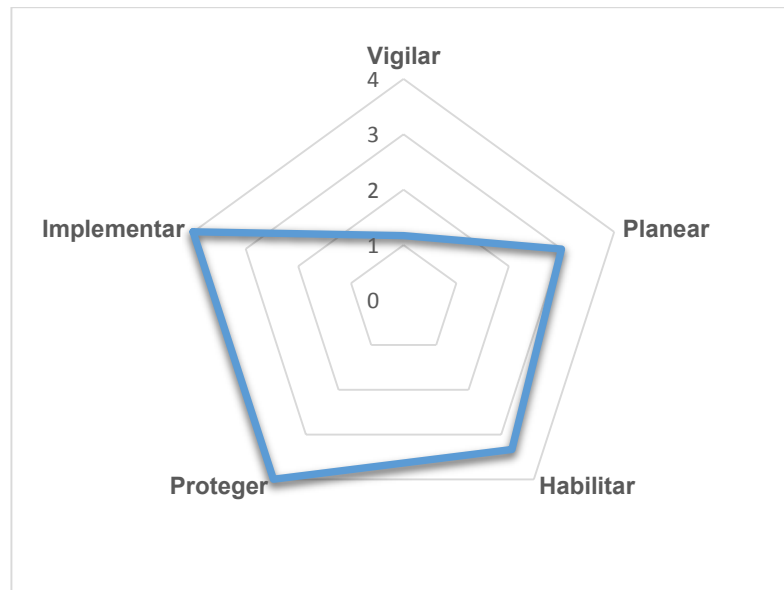


Figura 18. Gestión de la tecnología en el Proyecto PY4

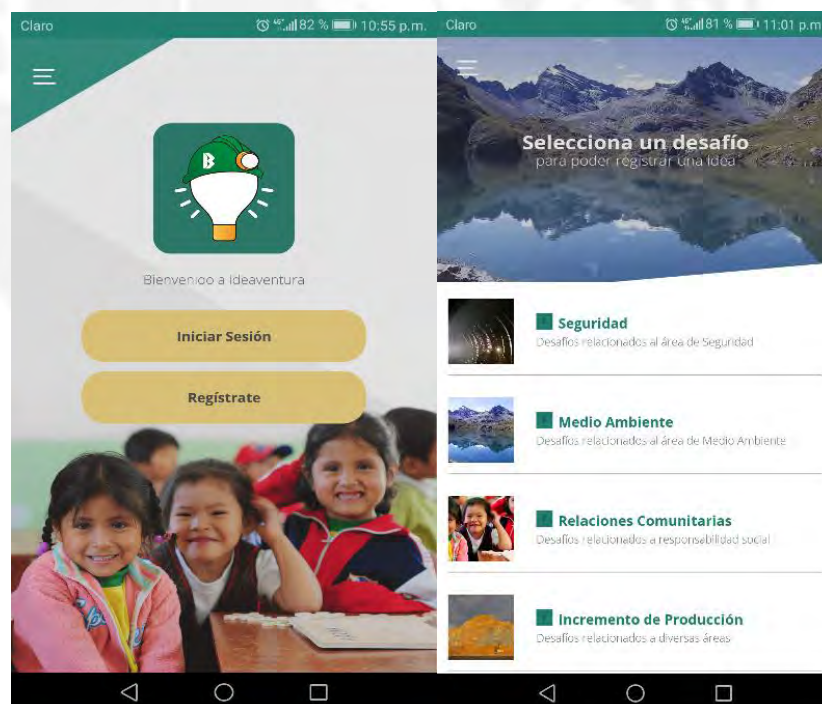


Figura 19. Proyecto PY4: App Ideasya

### 3.3.5. Proyecto PY5.

El proyecto PY5: “Plataforma tecnológica para la gestión de información geológica y geográfica”.

Tabla 17. Ficha de Datos del Proyecto PY5

Proyecto PY5	
Nombre del Proyecto	Plataforma tecnológica para la gestión de información geológica y geográfica
Tipo de Innovación	Innovación de Proceso / Innovación de Producto
Innovación de Proceso	Procesos de adquisición, almacenamiento y explotación de la información geológica y geográfica
Innovación de Producto	Software SIGEXP
Estado del Proyecto	Terminado
Unidad de Producción	Lima
Empresa	Lima – Corporativo
Mineral explotado	-
Lugar de Ejecución	Lima
Área de Ejecución	TIC
Áreas beneficiadas	Geología y Exploraciones
Tiempo del Proyecto (Inicio - Fin)	08/2015 – 08/2016 (1 año aproximadamente).
N° de Personas en el Proyecto	5
Equipo Multidisciplinario	Ing. geólogos, Ing. De sistemas y geógrafos.
Tipo de Proyecto	Mediano (Por monto de inversión)
Costo del Proyecto (\$)	45 mil

Elaboración propia.

#### i. Vigilar

La función de vigilar para el proyecto PY5 se realiza con dos enfoques el primero para identificar la problemática. Se tomó como punto de partida las necesidades internas del área de Exploraciones, también se realizó un *benchmarking* operativo y tecnológico, que permitió identificar las brechas actuales con respecto a la información obtenida de una búsqueda, revisión y observación en internet de las otras compañías del sector, asimismo información sobre empresas que tienen soluciones similares.

Ésta información permite identificar las necesidades tecnológicas, este proceso es llevado a cabo por la Gerencia de Exploraciones.

El otro enfoque se basa en el monitoreo tecnológico, en el cual el equipo de la Gerencia de TIC y la Gerencia de Exploraciones, recoge mejores prácticas con la asistencia a congresos e identificar posibles alianzas tecnológicas.

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Vigilar se encuentra en una escala de 1, pues se mantiene el compromiso en fortalecer el conocimiento, pero se realiza de forma no estructurada, sin procesos, ni procedimientos claramente definidos y establecidos por la Gerencia TIC ni la Gerencia de Exploraciones.

## ii. Planear

Parte de la política de la compañía es que todo proyecto debe encontrarse alineado a algún Plan sea corporativo (Lima) o Unidad (Mina), ya que esto permitirá tener clara la posición estratégica pretendida por la organización. El proyecto, se encontraba alineado al Plan Operativo y Plan de Innovación.

Dentro de la Gerencia de Exploraciones no se han definido líneas de acción. Como consecuencia la cartera de proyectos de procesos nuevos y mejorados, capacitación, adquisición de tecnología y desarrollo de tecnología, no se encuentra alineada a un plan y estrategia definida, lo cual dificulta su priorización. El responsable es la Gerencia de Exploraciones. Parte de estos procedimientos pasan por diversas aprobaciones a nivel corporativo (Vicepresidencia de Desarrollo de Negocios) y de las Gerencias de Unidad (Minas). La formulación del proyecto se basa en la factibilidad técnica y económica.

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Planear se encuentra en una escala de 2, debido a que se tiene el compromiso por fortalecer el conocimiento para crear y desarrollar



sistemas de gestión, pero no se tienen líneas de acción definidas y las acciones realizadas son manera no estructurada.

### iii. Habilitar

La función de Habilitar se realiza a través de diferentes procesos:

Compra, licencia, alianzas, otros.

Para la infraestructura tecnológica, se cuenta con procedimientos para contratos, arrendamientos y leasing. De esto se encarga el área de Contratos, Legal y dependiendo si se requiere de un activo de información el área de TIC. En este proyecto las compras de software son por licenciamiento.

Los recursos humanos del proyecto son internos de la compañía generalmente se encargan del control, gestión y ejecución del proyecto. Los recursos financieros provienen del Corporativo (Lima), de la Gerencia de Exploraciones.

Para la adquisición de tecnología, se siguen los lineamientos del área de contratos y logística con ayuda de especialistas técnicos. Éste es un proceso que se realiza de forma centralizada a través del corporativo. Para ser viable debe ser factible técnica y económicamente. Asimismo toda compra, licenciamiento y/o alianza se realiza por contrato. Para éste proyecto se adquirió licencias de software como acQuire, ArcGis y GvMapper.

Para asegurar la asimilación de la tecnología adquirida, se mantiene el trabajo en equipo conjunto para mantener un aprendizaje constante.

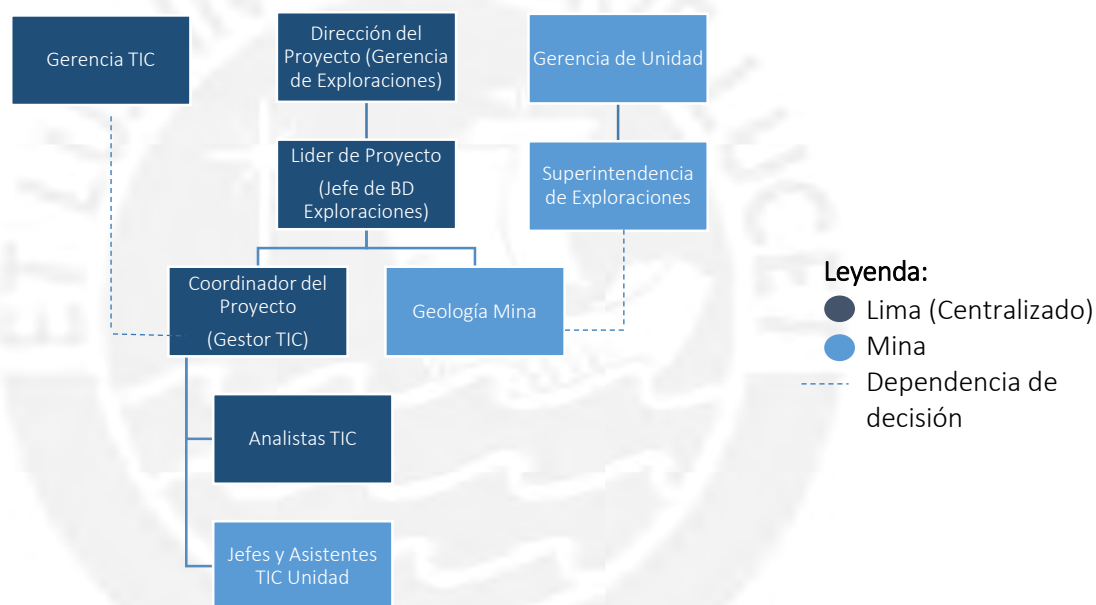
Desarrollo de la tecnología, para éste proyecto fue desarrollado por el personal interno de la compañía.

Gestión de cartera de proyectos tecnológicos, se siguen los lineamientos del PMBOK, y se realiza una evaluación según la necesidad técnica.

La Gerencia de Exploraciones se encarga de priorizar los proyectos. El alcance, costo, recursos y tiempos son determinados según la factibilidad técnica y económica.

Gestión de recursos financieros, el costo del proyecto es asumido por la Gerencia de Exploraciones.

Gestión de personal tecnológico, el proyecto se lleva a cabo por equipos multidisciplinarios de diversas áreas de forma centralizada: Ing. geólogos, ing. de minas, ing. geógrafos e ing. de sistemas. En la figura 20, se muestra el organigrama del proyecto.



**Figura 20. Organigrama PY5**

Elaboración propia.

Gestión del conocimiento, la información relacionada proyecto se encuentra desorganizada por lo que se dificulta su búsqueda.

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Habilitar se encuentra en una escala de 3, debido a que la Gerencia de Exploraciones se encuentra incorporando procesos para aprovechar recursos tecnológicos, sin embargo supone un riesgo no tener

mecanismos de asimilación y transferencia tecnológica, así como gestión del conocimiento.

#### **iv. Proteger**

Gestión de propiedad intelectual, Actualmente como parte de la política de la compañía, toda empresa externa y/o especialistas deben firmar un Acuerdo de confidencialidad.

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Proteger se encuentra en una escala de 3, debido a que la Gerencia de Exploraciones incorpora a sus procesos los Acuerdos de Confidencialidad. Sin embargo no se explota otros activos de propiedad intelectual.

#### **v. Implantar**

Según la tabla 13 de la ficha de datos, la innovación de producto generada es un software denominado SIGEXP que impacta directamente sobre los procesos de adquisición, almacenamiento y explotación de la información geológica y geográfica, que representan una innovación de proceso, tiene como objetivo optimizar y estandarizar los procesos de adquisición, almacenamiento y explotación de la información geológica y geográfica.

Asimismo busca estandarizar y centralizar la información geológica (datos de perforación, geoquímica superficial, muestreo de canales mineros) histórica y actual en una única base de datos sobre el sistema acQuire<sup>3</sup>, implementar base de datos (Geodatabase<sup>4</sup>) de la información geográfica y geológica, e Implementar un sistema de información para la integración y transformar datos transaccionales a datos geográficos SIGEXP.

---

<sup>3</sup> acQuire, software que almacena datos geológicos.

<sup>4</sup> Geodatabase, es una base de datos que permite almacenar datos geográficos.

Es así que SIGEXP se convierte en un integrador de varios sistemas utilizados por el área de geología y exploraciones. Con ello se logra mejorar el proceso de captura de datos geológicos en campo, con el sistema GVMapper<sup>5</sup>.

Finalmente SIGEXP transforma los datos geológicos (acquire), en datos geográficos (Geodatabase) y muestra la información geológica y geográfica en un entorno amigable y de fácil acceso a los usuarios sobre la plataforma ArcGIS<sup>6</sup>.

El proyecto logro una reducción de costos de un 34% del costo total anual por uso de licencias y permitió una toma de decisiones oportunas a la Gerencia de Exploraciones en el descarte de proyectos mineros, también redujo los flujos de trabajo y procesos de exploraciones. Cabe resaltar que el producto descrito no existe en el mercado actual.

De acuerdo a la matriz de la tabla 9 y la escala de puntajes de la tabla 10, la función de Implantar se encuentra en una escala de 4, debido a que Identifica y mide claramente los procesos, métodos y procedimientos, teniendo un resultado medible en la reducción de costos y tiempos de procesamiento de información.

En la figura 21 se observa un resumen la gestión de la tecnología para el proyecto PY5 y en la figura 22 el visor web del software desarrollado SIGEXP.

---

<sup>5</sup> GVMapper, es un sistema de información para capturar datos geológicos en campo.

<sup>6</sup> ArcGIS, es un software para mostrar información geográfica



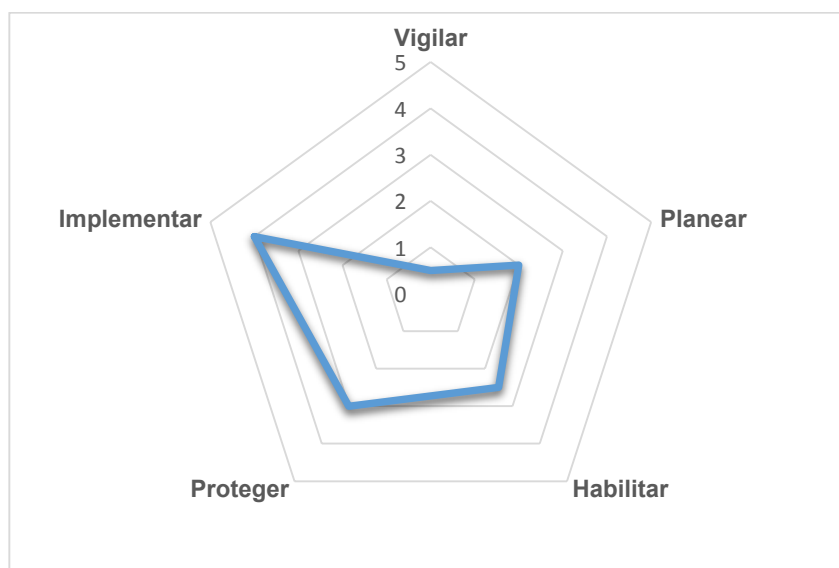


Figura 21. Gestión de la tecnología en el Proyecto PY5

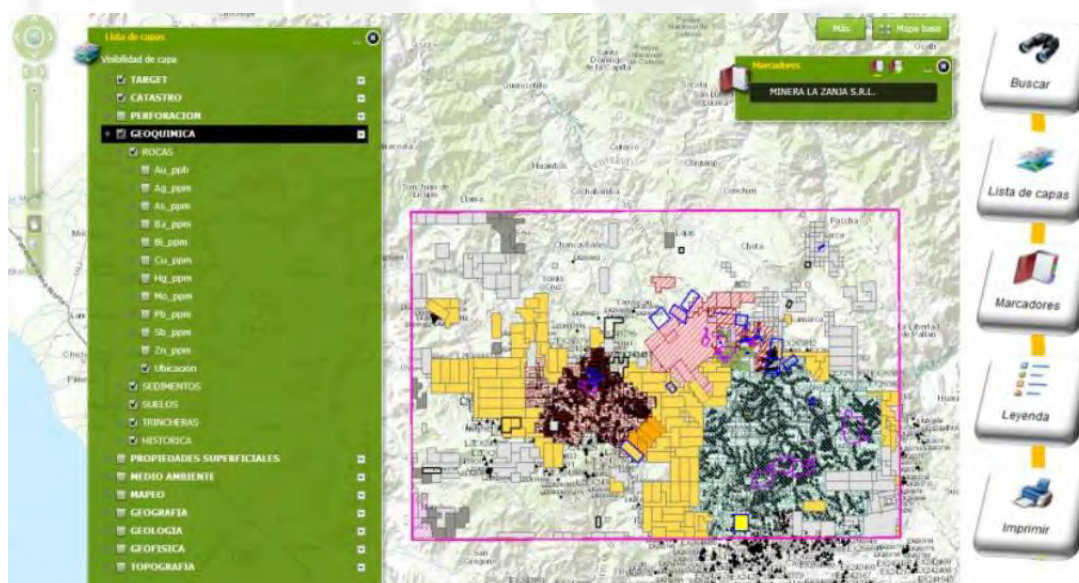


Figura 22. Proyecto PY5: Visor Web del SIGEXP



## CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Análisis cruzado y resultados

Después de analizar por separado la gestión de la tecnología en cada proyecto de innovación respecto a cada función del modelo de Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, se procede a consolidar los hallazgos en función a la matriz de alineación de la tabla 9 y la escala de puntos de la tabla 10. Según el modelo:

#### i. Vigilar

En la tabla 18 se observa que, en todos los proyectos se busca identificar tendencias y brechas respecto a otras empresas similares al sector, para el PY3 al ser nuevo se busca experiencias fuera del sector.

Para el caso de las oportunidades de negocio en nuevos mercados, no se busca identificar en ninguno de los proyectos, pues en el sector minero no existe una competencia directa al tener compradores fijos de mineral. En contraste a esto si se busca identificar posibles alianzas tecnológicas y con ello nuevas tecnologías que puedan ser aplicables a la compañía.

Para el proceso de monitoreo tecnológico existe mayor variación, que resulta más visible en la tabla 19 en función a la escala de puntos, observamos que el PY3 tiene mayor puntaje, pues tiene procesos y procedimientos claramente definidos a diferencia de los otros proyectos. Esto se debe al monto de inversión del proyecto PY3, pues al superar el monto de los \$ 100 mil debe seguir los flujos y procedimientos establecidos por la compañía.

Finalmente se calcula un promedio de todas las actividades en función a la escala. Con ello podemos decir que en los proyectos PY2, PY4 y PY5 se ha realizado una vigilancia de forma no estructurada, mientras que en PY1 se realizaron esfuerzos por definir algunos procedimientos por el monto de inversión en el proyecto, y en PY3 se incorporaron procesos para aprovechar los recursos tecnológicos por ser un proyecto de gran inversión.

Tabla 18. Análisis de la función VIGILAR con la matriz de alineación

1. VIGILAR						
Benchmarking	PY1	PY2	PY3	PY4	PY5	
V1	Identifica tendencias y brechas respecto a la competencia	Visitas a empresas del sector	Si, revisión en internet	Si, en plantas que utilizaran Mg fuera del sector	Si, revisión en internet de otras empresas del sector	En base a experiencia previa en otras compañías similares
V2	Identifica oportunidades de negocio en nuevos mercados	No	No	No	No	No
V3	Identifica centros de investigación, posibles alianzas tecnológicas	Si	Si	Si	Si	No
<b>Monitoreo Tecnológico</b>						
V4	Identifica nuevas tecnologías que pueden ser aplicables	Si	Si	Si	Si	No
V5	Realiza de manera estructurada y sistemática con métodos y procedimientos	Visitas a Congresos	No estructura visitas a congresos, revisión y observación en internet	Búsqueda de consultores expertos en la materia de forma estructurada y definida	No estructura visitas, congresos, revisión y observación en Internet, y búsqueda de consultores expertos en la materia	No estructura Visitas a Congresos
V6	Posee documentación del proceso y se integra con los otros procesos de la organización	Si con el área involucrada, en reuniones	Si, con el área involucrada, en reuniones	Si, con el área involucrada, en reuniones	Si, sólo con las áreas de operaciones	No hay documentación

Elaboración propia.

**Tabla 19. Análisis de la función VIGILAR con la escala de puntajes**

<b>1. VIGILAR</b>						
<b>Benchmarking</b>		<b>PY1</b>	<b>PY2</b>	<b>PY3</b>	<b>PY4</b>	<b>PY5</b>
V1	Identifica tendencias y brechas respecto a la competencia	3	1	3	2	2
V2	Identifica oportunidades de negocio en nuevos mercados	0	0	0	0	0
V3	Identifica centros de investigación, posibles alianzas tecnológicas	3	1	3	1	0
<b>Monitoreo Tecnológico</b>						
V4	Identifica nuevas tecnologías que pueden ser aplicables	3	1	3	1	0
V5	Realiza de manera estructurada y sistemática con métodos y procedimientos	2	1	4	2	1
V6	Posee documentación del proceso y se integra con los otros procesos de la organización	3	2	4	2	0
<b>Promedio de Función Vigilar</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Elaboración propia.

## ii. Planear

En la tabla 20 se observa que, en todos los proyectos la definición de la posición estratégica se encuentra de acuerdo a la estrategia competitiva, alineada hacia un plan con un objetivo claro y definido.

Otro punto a mencionar es que no todas las gerencias y/o áreas tienen líneas de acción claramente definidas como es para el proyecto PY2 y PY5, que son proyectos ejecutados por gerencias corporativas (Lima). Asimismo en la tabla 21, podemos observar los valores de la escala, que en esta función se realizan de forma similar, en lo que respecta a la cartera de proyectos de productos nuevos o mejorados.

El proyecto PY3 continúa teniendo la mayor escala, pues tiene un proceso de planificación claramente definido que es controlado y medido por los decisores del proyecto, pues llega hasta el nivel de la Alta dirección (Vicepresidencias) seguido por el PY1 y PY4.



Tabla 20. Análisis de la función PLANEAR con la matriz de alineación

2. PLANEAR					
Elaboración y revisión del plan tecnológico y de la cartera de proyectos					
	PY1	PY2	PY3	PY4	PY5
<b>P1</b>	Definición de la posición estratégica pretendida por la organización de acuerdo a su estrategia competitiva. No, se encuentra en desarrollo un Plan residual a 5 años	Si, al plan de optimización de procesos de la mina	Si, al plan de mantenimiento de equipos	Si, al Plan Operativo y Plan de Innovación	Si, al Plan Operativo
<b>P2</b>	Lineas de acción definidas. Si, residuos de mina y bioremediación	No	Si, Lixiviación	Si, (Seguridad, Incremento de Producción, Reducción de costos, Medio Ambiente, y Asuntos Sociales)	No
<b>P3</b>	Cartera que incluya proyectos de productos nuevos o mejorados, procesos nuevos o mejorados, capacitación, adquisición de tecnología, desarrollo de tecnología. Si, el entrevistado (lima)	Si, el entrevistado (mina)	Si, el gerente de proyectos (lima)	Si, el gerente de Eficiencia Operacional (Lima)	Si, el entrevistado (Lima)
<b>P4</b>	Definición del procedimiento usado para formular proyectos tecnológicos y las categorías de proyecto. Facilidad técnica y económica. Decisores del Proyecto: Gerente de Unidad, Superintendente de Administración, Jefe de costos y entrevistados (mina y lima).	Facilidad técnica y económica. Decisores del Proyecto: Gerente de Unidad, Superintendente de Administración.	Facilidad técnica, económica, rentabilidad, sostenibilidad, riesgo y retorno económico, decisión gerente de proyectos (Lima)	Facilidad técnica, económica, rentabilidad, sostenibilidad, riesgo y retorno económico. Decisores del Proyecto: Vicepresidencia de Operaciones, gerencia de eficiencia operacional (Lima) y gerencias de unidades (Minas)	Facilidad técnica y económica Decisores del Proyecto: Gerencia de Exploraciones (Lima) y gerencias de unidades (Minas)

Elaboración propia.

Podemos mencionar que en los proyectos de mayor involucramiento de la Alta dirección tienen mayor planificación en lo que respecta a los proyectos.

**Tabla 21. Análisis de la función PLANEAR con la escala de puntajes**

2. PLANEAR						
<i>Elaboración y revisión del plan tecnológico y de la cartera de proyectos</i>		PY1	PY2	PY3	PY4	PY5
<b>P1</b>	Definición de la posición estratégica pretendida por la organización de acuerdo a su estrategia competitiva.	3	3	3	3	3
<b>P2</b>	Líneas de acción definidas.	3	0	4	3	0
<b>P3</b>	Cartera que incluya proyectos de productos nuevos o mejorados, procesos nuevos o mejorados, capacitación, adquisición de tecnología, desarrollo de tecnología.	3	2	4	3	2
<b>P4</b>	Definición del procedimiento usado para formular proyectos tecnológicos y las categorías de proyecto.	4	3	4	3	3
<b>Promedio de Función Planear</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

Elaboración propia.

### iii. Habilitar

En la tabla 22 se observa que, los recursos financieros utilizados para los proyectos en su mayoría, se cargan al área que es beneficiada con el proyecto y si es ésta es de una Unidad Productiva, se asocian a como una inversión de la Unidad de Producción beneficiada. Los recursos humanos pueden ser internos y externos dependiendo de la necesidad del proyecto, los recursos internos pueden ser de Lima o Mina. Para el caso de las compras se realizan por contrato, leasing o licencia y todas se realizan de manera centralizada por el corporativo. Son procesos ya establecidos con procedimientos claramente definidos por ello se muestran en una escala de 4 en la tabla 23.

Para la asimilación, desarrollo y transferencia de tecnología los proyectos PY2 y PY5 están en desarrollo de acciones para mejorar esta gestión. Los proyectos PY1 y PY4 se encuentran incorporando procesos y el proyecto PY3 identifica éstos procesos con procedimientos claramente definidos.



Tabla 22. Análisis de la función HABILITAR con la matriz de alineación

3. HABILITAR		PY1	PY2	PY3	PY4	PY5
Compra, licencia, alianzas, otros.		Recursos humanos (interno y externo) Recursos financieros (Mina) Recursos técnicos (Mina)	Recursos humanos (interno y externo) Recursos financieros (Mina) Recursos técnicos (Mina y Lima)	Recursos humanos (interno y externo) Recursos financieros (Lima) Recursos técnicos (Lima)	Recursos humanos (interno y externo) Recursos financieros (Lima) Recursos técnicos (Lima)	Recursos humanos (interno) Recursos financieros (Lima) Recursos técnicos (Lima)
H1	Infraestructura tecnológica, personal con competencias tecnológicas, licencias adquiridas	Recursos humanos (interno y externo) Recursos financieros (Mina) Recursos técnicos (Mina) Las compras en el caso de equipos y licencias informáticas son Centralizadas Compra por contrato	Recursos humanos (interno y externo) Recursos financieros (Mina) Recursos técnicos (Mina y Lima) Las compras son Centralizadas Compra por Leasing	Recursos humanos (interno y externo) Recursos financieros (Lima) Recursos técnicos (Lima) Las compras son Centralizadas según los criterios del área de Logística y contratos. Compra por contrato y licencias.	Recursos humanos (interno y externo) Recursos financieros (Lima) Recursos técnicos (Lima) Las compras son Centralizadas según los criterios del área de Logística y contratos. Compra por contrato y licencias.	Recursos humanos (interno) Recursos financieros (Lima) Recursos técnicos (Lima) Las compras son Centralizadas según los criterios del área de Logística y contratos. Compra por contrato y licencias.
<b>Asimilación, desarrollo y transferencia de tecnología</b>						
H2	Proveedores desarrollados, alianzas estratégicas, contratos de vinculación.  Para el desarrollo de soluciones.	Se evalúa la factibilidad técnica y económica Se asegura la asimilación de tecnología con la participación de los miembros del equipo y los contratos La tecnología proviene Externa (España) Se evalúa si la tecnología es nueva para la empresa	Se evalúa la factibilidad técnica y económica Se asegura la asimilación de tecnología con la participación de los miembros del equipo. No hay documentación La tecnología proviene Interna Evaluación técnica y económica	Se evalúa la Rentabilidad Se asegura la asimilación de tecnología con la participación de los miembros del equipo. Documentación La tecnología proviene Interna y Externa Según la necesidad técnica del proyecto	Se evalúa la Rentabilidad Se asegura la asimilación de tecnología con la participación de los miembros del equipo. Documentación La tecnología proviene Interna y Externa Según la necesidad técnica del proyecto	Se evalúa la factibilidad técnica y económica No hay documentación La tecnología proviene interna Según la necesidad técnica del proyecto

Tabla 22. Continuación

<i>Gestión de cartera de proyectos tecnológicos</i>					
H3	Métodos de gestión de proyectos	Para priorizar el proyecto se evalúa la sostenibilidad y costo. Cada 6 meses. El entrevistado.	Para priorizar el proyecto se evalúa el impacto en la operación. Al inicio de cada año. El gerente de unidad	Para priorizar el proyecto se evalúa rentabilidad. Según la necesidad. La alta dirección y vicepresidencia de Operaciones	Para priorizar el proyecto se evalúa el impacto en la operación en un corto tiempo y el costo.
	El alcance del proyecto es determinado por:	Facilidad técnica y económica	Facilidad técnica y económica	Facilidad técnica y económica	Facilidad técnica y económica
<i>Gestión de recursos financieros</i>					
H4	Recursos financieros disponibles	Facilidad técnica y económica. El costo lo asume el área que ejecuta. \$ 40 Millones	Facilidad técnica y económica. El costo lo asume el área que ejecuta. \$ 75 Mill	Reservas de mineral, rentabilidad, inversión y costos. \$ 100 Millones	Facilidad técnica y económica. El costo lo asume el área que ejecuta. \$ 45 Mill
<i>Gestión de personal tecnológico</i>					
H5	Gestión del capital humano interno y externo vinculado al desarrollo de las distintas funciones de gestión de tecnología (Responsables).	Jerárquico y descentralizado	Jerárquico y descentralizado	Jerárquico y centralizado	Centralizado
<i>Gestión del conocimiento</i>					
H6	Bases de datos de procedimientos y lecciones aprendidas	La información se organiza en una carpeta compartida con los participantes del proyecto y del área de ejecución	La información se organiza en una carpeta compartida con los participantes del proyecto y del área de ejecución	La información se organiza en una carpeta compartida con los participantes del proyecto	La información se encuentra desorganizada

Elaboración propia.



Para la asimilación, desarrollo y transferencia de tecnología los proyectos PY2 y PY5 están en desarrollo de acciones para mejorar esta gestión. Los proyectos PY1 y PY4 se encuentran incorporando procesos y el proyecto PY3 identifica éstos procesos con procedimientos claramente definidos.

La gestión de cartera de proyectos tecnológicos se realiza de forma semi-estructurada, se encuentra en incorporación de procesos para la mayoría de proyectos. Para el proyecto PY3 se lleva bajo un mayor control con procedimientos definidos.

El alcance de los proyectos se basa en la factibilidad técnica y económica, para el proyecto PY3 se basa en la rentabilidad y sostenibilidad debido al monto de inversión.

La gestión de personal tecnológico se realiza de forma jerárquica para todos los proyectos, de forma descentralizada para los proyectos PY1 y PY2, y de forma centralizada los proyectos PY3, PY4 y PY5. En todos los proyectos se requieren aprobaciones de la gerencia corporativa de área. Por lo que en algunos casos resulta burocrático la aprobación de presupuestos, adquisiciones y proveedores.

La gestión del conocimiento para el proyecto PY5 no se cuenta con documentación técnica, sólo con documentación de gestión la cual se encuentra desorganizada sin estructura alguna que dificulta el aprendizaje de nuevos colaboradores. Para los proyectos PY1 y PY3 se tiene una escala de 4, pues se mantiene un repositorio de información y lecciones aprendidas por cada proyecto de forma estructurada. Para los proyectos PY2 y PY4 se vienen incorporando procesos para estructurar la información de los proyectos, no se almacenan lecciones aprendidas pero si los procedimientos.

**Tabla 23. Análisis de la función HABILITAR con la escala de puntajes**

<b>3. HABILITAR</b>		<b>PY1</b>	<b>PY2</b>	<b>PY3</b>	<b>PY4</b>	<b>PY5</b>
<b>Compra, licencia, alianzas, otros.</b>						
<b>H1</b>	Infraestructura tecnológica, personal con competencias tecnológicas, licencias adquiridas	4	4	4	4	4
<b>Asimilación, desarrollo y transferencia de tecnología</b>						
<b>H2</b>	Proveedores desarrollados, alianzas estratégicas, contratos de vinculación.	3	2	4	3	2
<b>Gestión de cartera de proyectos tecnológicos</b>						
<b>H3</b>	Métodos de gestión de proyectos	3	3	4	3	3
<b>Gestión de recursos financieros</b>						
<b>H4</b>	Recursos financieros disponibles	4	3	4	3	3
<b>Gestión de personal tecnológico</b>						
<b>H5</b>	Gestión del capital humano interno y externo vinculado al desarrollo de las distintas funciones de gestión de tecnología (Responsables).	4	3	4	3	3
<b>Gestión del conocimiento</b>						
<b>H6</b>	Bases de datos de procedimientos y lecciones aprendidas	4	2	4	3	1
<b>Promedio de Función Habilitar</b>		<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Elaboración propia.

#### iv. Proteger

En la tabla 24 y 25 se observa que, todos los proyectos cuentan con una política de acuerdo de confidencialidad, que se le hace firmar tanto a personal interno y externo que forma parte del proyecto, en donde cede todos los derechos a la compañía.

Adicionales a ésta política el proyecto PY3 cuenta con contratos y licenciamientos de uso de la tecnología que será desarrollada por las empresas terceras. El proyecto PY4 cuenta con una Marca registrada “Ideasya” la cual es de uso exclusivo de la compañía.

Tabla 25. Análisis de la función PROTEGER con la matriz de alineación

4. PROTEGER						
Gestión de Propiedad Intelectual		PY1	PY2	PY3	PY4	PY5
N1	Política y/o estrategia de protección, acervo tecnológico: patentes, derechos de autor, licenciamientos, explotación de intangibles.	Si.	Si	Si, Licenciamientos y contratos.	Si, Marca	Si
	Política actual de la compañía	Acuerdo de confidencialidad	Acuerdo de confidencialidad	Acuerdo de confidencialidad	Acuerdo de confidencialidad.	Acuerdo de confidencialidad

Elaboración propia.

Tabla 24. Análisis de la función PROTEGER con la escala de puntajes

4. PROTEGER						
Gestión de Propiedad Intelectual		PY1	PY2	PY3	PY4	PY5
11	Política y/o estrategia de protección, acervo tecnológico: patentes, derechos de autor, licenciamientos, explotación de intangibles.	3	3	4	4	3
Promedio de Función Proteger		3	3	4	4	3

Elaboración propia.



## **v. Implantar**

En la tabla 26 y 27 se observa que, los proyectos PY1 y PY3 fueron los que generaron mayor impacto innovando procesos principales (Core) de alto costo y como resultado productos innovadores como son los Tecnosoles y el sulfato de manganeso monohidratado.

Los proyectos PY2, PY4 y PY5, generaron impactos en una escala menor pues en términos de costos y producción impactan no de forma directa.

También se observa que al obtener estos resultados de las innovaciones de producto y proceso fueron comunicadas a todo el personal mediante la revista corporativa, como un incentivo a promover éste tipo de proyectos.

Los proyectos PY3, PY4 y PY5, generaron un cambio organizacional. El PY3 una oportunidad de negocio alterna a la minera con la venta de sulfato de manganeso, el proyecto PY4 un cambio a nivel cultural respecto al aporte de ideas, en estructura organizacional en las áreas de planeamiento en la unidades mineras y el proyecto PY5 un cambio a nivel técnico y de estructura organizacional en las áreas de exploraciones y geología de las unidades mineras, con información centralizada y auditable.

Tabla 26. Análisis de la función **IMPLANTAR** con la matriz de alineación

5.IMPLANTAR		PY1		PY2		PY3		PY4		PY5	
Innovación de Producto / Proceso		PY1		PY2		PY3		PY4		PY5	
11	Algunos indicadores de medición	Reducción de agua ácida en las muestras, en la filtración y calidad del agua. Reducción de costos		Reducción de tiempo en proceso y cantidad de producción. Incremento de la producción de Au y Ag		Incremento de reservas de mineral en Uchucchacua, incremento del % de recuperación del mineral, TN procesadas al mes y al año, TN producidas al mes y al año, \$/TN consumo de energía.		Ratio de Ideas por empleado		Reducción de tiempos y costos.	
	Impactó en el proceso de:	Cierre de mina		Acarreo de mineral		Plantas de lavado ácido, de ácido sulfúrico, y cristalización.		Generación de ideas por cada categoría de proyecto.		Adquisición, almacenamiento y explotación de la información geológica y geográfica.	
11	Generó un cambio organizacional:	No, se espera replicar en otra mina		No, se espera replicar en otra mina		Si, una nueva unidad de negocio.		Si, una oportunidad de cambio cultural en la compañía		Si, información centralizada y auditable	
	Se comunicó los resultados:	Si, en la revista corporativa interna		Si, en un comunicado interno por correo		Si, en la revista corporativa interna		Si, en la revista corporativa interna		Si, en un comunicado de la SNMPE	
11	Innovación de producto	Tecnosoles, en el tratamiento de aguas prescindiendo de las plantas químicas. Es nuevo para la empresa y en el sector nacional.		Go-Tracking, ayuda al control de la producción. Es nuevo para la empresa y de menor costo que las soluciones ofrecidas por el mercado.		MnSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O innovación disruptiva. Es una nueva unidad de negocio e incrementa los ingresos de la corporación.		Ideasys es una plataforma que permite gestionar la generación de ideas capturando, evaluando y priorizando las ideas, conceptualizándolas en proyectos de innovación.		SiGEXP, se encarga de optimizar y estandarizar los procesos de adquisición, almacenamiento y explotación de la información geológica y geográfica	

Elaboración propia.

Tabla 27. Análisis de la función **IMPLANTAR** con la escala de puntajes

5.IMPLANTAR		PY1		PY2		PY3		PY4		PY5	
Innovación de Producto / Proceso		PY1		PY2		PY3		PY4		PY5	
11	Innovación de Producto Innovación de proceso	5		5		5		4		4	
Promedio de Función Implantar		5		5		5		4		4	

Elaboración propia.

## 4.2. Discusión de resultados

De los resultados mostrados, se procede a discutir las proposiciones establecidas en el presente estudio de caso. Se definió 4 proposiciones, de las cuales se han verificado, estableciendo un puntaje por cada proyecto y función según la escala mencionada en la tabla 10, entonces tenemos:

### P1 Los modelos de gestión de tecnología tienen procesos, actividades y funciones:

Proposición verificada, en el Capítulo 1 se describió 3 modelos de gestión de tecnología: El Modelo de Hidalgo, Pavón, y León que definía en procesos, el modelo Temaguide – COTEC definido en elementos y herramientas; y el modelo de la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación definido en funciones, procesos y actividades.

Se realizó una comparación en el punto 1.4.4, de los 3 modelos en la tabla 3 y 4, teniendo como resumen la tabla 5 identificando puntos de diferencia entre los modelos:

Los relacionados con la habilitación de recursos, pues el modelo de la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación cuenta con un modelo más completo que incluye en su función “Habilitar” los procesos de adquisición y asimilación del modelo Hidalgo, Pavón y León, así como los elementos aprender y capacitarse del modelo Temaguide relacionados a los procesos de gestión de conocimiento y gestión de cartera de proyectos respectivamente.

Los relacionados con la propiedad intelectual, pues el modelo de la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación continua siendo completo, los otros dos modelos descritos no cuentan con la función “Proteger”.

Sin embargo el modelo de Temaguide lo propone como una herramienta del elemento “Capacitarse”, pero enfoca la protección como una forma de asimilación de la tecnología, y no como conjunto de derechos de carácter exclusivo que debe ser gestionado.

Por ello se tomó como referencia el modelo de la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación con sus funciones, procesos y actividades (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012).

**P2 La empresa peruana en estudio del sector minero, desarrolla parcialmente las funciones de la gestión de tecnología.**

Proposición verificada, se desarrolla parcialmente por funciones.

En la tabla 28 y figura 23 se muestra un resumen del análisis cruzado de los proyectos del estudio de caso. Se tiene como unidad de análisis la gestión de la tecnología según el modelo representado en funciones por cada proyecto.

Se puede identificar que la función realizada en menor escala es la de Vigilar con una escala de 1 por los proyectos PY2, PY4 y PY5, en contraste con los proyectos PY1 y PY3 en una escala de 2 y 3. Según la ficha de cada proyecto, los montos de inversión son de \$ 40 Millones y \$ 100 Millones respectivamente para los proyectos. De igual forma para se realiza en mayor escala el desarrollo de las funciones Planear, Habilitar, Proteger e Implantar para éstos proyectos. Por lo que podemos decir que para proyectos de gran inversión se desarrolla e incorpora procesos para aprovechar los recursos tecnológicos. Pero a nivel de la compañía se observa que la tendencia a desarrollar ésta actividad es baja para los proyectos que no son de gran inversión, por lo tanto es parcial de acuerdo a al tipo de proyecto según la inversión.



La función Planear en menor escala es desarrollada en los proyectos PY2 y PY5 con una escala de 2, pues se vienen realizando acciones para desarrollar éste proceso de forma estructurada. La tendencia a desarrollar esta función también se encuentra en función de la inversión del proyecto y el involucramiento de la Alta dirección.

La función de Habilitar se desarrolla en una escala promedio de 3 con tendencia a mejorar, pues incorpora procesos para aprovechar los recursos tecnológicos.

La función de Proteger se realiza en una escala promedio de 3 con una tendencia a 4 debido a la política de acuerdo de confidencialidad corporativa. Los proyectos diferenciadores son el PY3 con contratos específicos y licenciamientos, y el PY4 con una marca registrada.

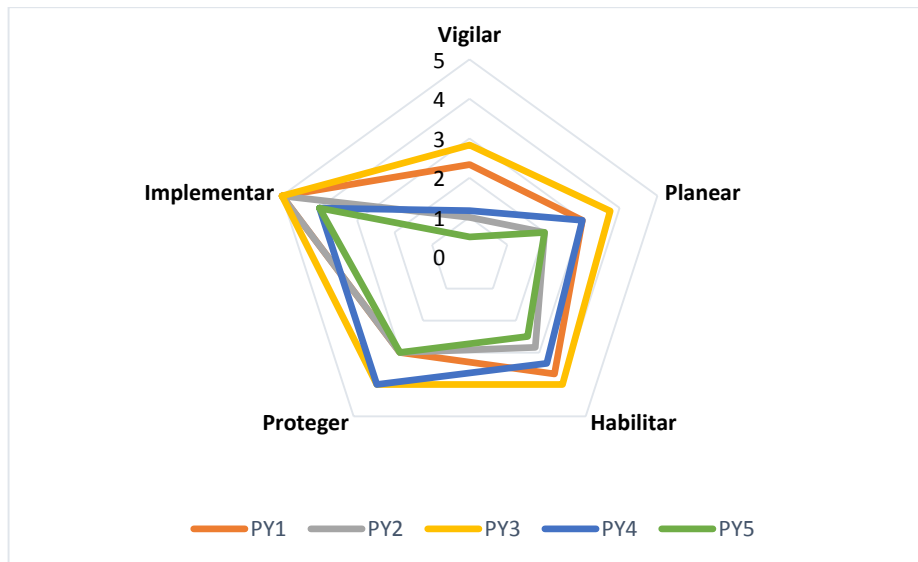
Las funciones de Implantar se desarrollan en una escala promedio de 4 con tendencia a 5, pues todos los proyectos han resultado con una innovación de proceso y producto, con indicadores medibles.

**Tabla 28. Resumen de Análisis cruzado de proyectos**

Proyectos de la Compañía Minera LLAPAN					
Función	PY1	PY2	PY3	PY4	PY5
Vigilar	2	1	3	1	1
Planear	3	2	4	3	2
Habilitar	4	3	4	3	3
Proteger	3	3	4	4	3
Implantar	5	5	5	4	4

Elaboración propia.





**Figura 23. Gráfico de análisis cruzado de proyectos**

Elaboración propia.

Por lo que podemos decir que la gestión de la tecnología se realiza parcialmente de acuerdo al tipo de proyecto según la inversión. Se realizan todas las funciones pero en escalas variables según la tabla 10.

**P3 Los proyectos de innovación de la empresa peruana en estudio se desarrollan de forma descentralizada.**

Proposición verificada parcialmente, pues se encontró que los proyectos de innovación se desarrollan de la siguiente forma:

- La ejecución: La desarrolla el área beneficiada y el área que ejecuta el proyecto, si pertenece a una Unidad de Producción, parte de la función Planear, Habilitar y la función Implantar se lleva a cabo de forma descentralizada. Se verifica en las fichas de proyecto y análisis cruzado.
- La gestión: Que involucra la función Vigilar, parte de la función Planear y Habilitar y la función Proteger se lleva a cabo de forma centralizada. Se verifica en las fichas de proyecto y análisis cruzado.

En el caso de ser proyectos de gran inversión la función de Planear y Habilitar es llevada a cabo en su totalidad de forma centralizada, pues requiere mayor control.

En el caso del proyecto PY3 que fue el de mayor inversión se llevó a cabo tanto la ejecución como la gestión de forma Centralizada.

Entonces podemos decir que los proyectos de innovación en una empresa peruana se llevan a cabo de 2 formas centralizada (la gestión) y descentralizada (la ejecución) según la inversión en el proyecto será en su totalidad centralizada.

**P4 La gestión de la tecnología actual es adecuada para mejorar el desempeño en la empresa peruana en estudio del sector minero.**

Proposición verificada parcialmente, pues varía por la inversión en el proyecto y por cada función, pues según el análisis realizado en el capítulo 4, cada función de la gestión de la tecnología se encuentra en diferente escala.

Según la tabla 28 y la figura 23 se tiene que:

La función Vigilar no es adecuada, ya que se realiza en menor escala por lo que debe mejorarse ésta función, pues se pierden oportunidades en cuanto a la identificación de nuevas tecnologías y en la reducción de brechas tecnológicas respecto a las empresas del sector.

La función Planear es adecuada parcialmente, si bien en todos los proyectos se realiza una priorización y se maneja una cartera de proyectos no es visible para las gerencias corporativas cuando los proyectos son ejecutados en las unidades de producción, pues cada uno maneja su propia cartera de proyectos, por lo que para mejorar el desempeño es necesaria, primero realizar una evaluación de viabilidad de cada proyecto, luego una integración de todas las carteras de

proyectos y sobre ella realizar una priorización de los proyectos en base a su impacto y viabilidad.

La función Habilitar es adecuada parcialmente, se realiza en una escala promedio, pero para mejorar el desempeño es necesario mejorar la evaluación de los recursos previamente a la adquisición o desarrollo de tecnología, pues en muchos de los proyectos no se evalúa si se cuenta con una tecnología similar o sustituta para la ejecución del proyecto, lo que resulta en una desviación del presupuesto inicial versus el ejecutado. También se requiere mayor control para los proyectos de gran inversión.

Asimismo es necesario mejorar el proceso de gestión de conocimiento pues como se observa en la tabla 22 y 23, es el proceso representado en menor escala.

La función Proteger es adecuada para los propósitos de la compañía, ésta función se realiza en mejor escala, debido a las políticas corporativas de Acuerdos de Confidencialidad. Se puede definir claramente un proceso de gestión de propiedad intelectual para orientar a las áreas respecto a la adquisición y desarrollo tecnológico y en cómo explotar sus activos intelectuales.

La función Implantar es adecuada para los propósitos de la compañía, ésta función es la que se realiza en mayor escala, debido a que los proyectos han resultado impactando positivamente sobre los procesos Core directa e indirectamente, mejorando los indicadores. Asimismo se puede mejorar incorporando un proceso de validación de la tecnología es decir un periodo de marcha blanca para validar posibles errores e inconvenientes.

A continuación en la figura 24 se propone un Modelo de gestión de tecnología para la compañía minera LLAPAN, basado en los proyectos de la presente investigación y la incorporación de otros procesos para mejorar su desempeño.

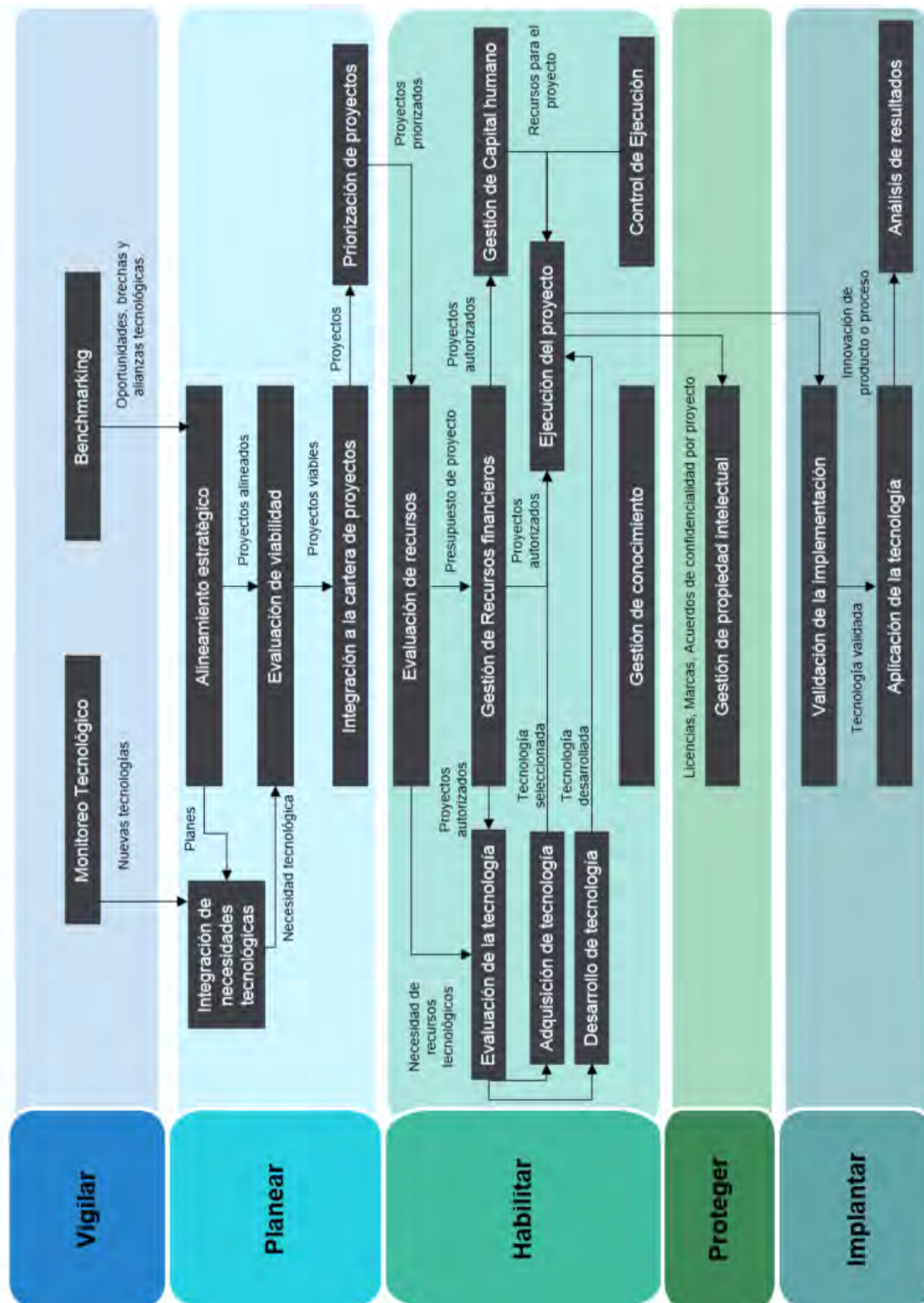


Figura 24. Modelo propuesto de Gestión de la tecnología.

Elaboración propia.



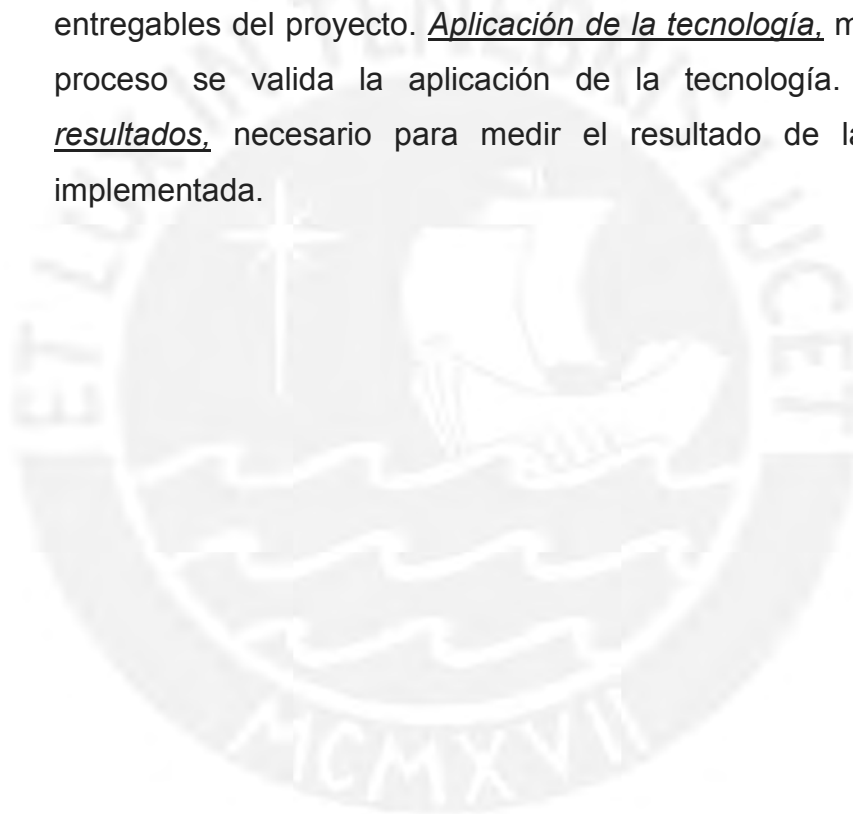
El modelo elaborado tiene como input las necesidades y nuevas oportunidades presentadas en la compañía, las cuales deben ser gestionadas de acuerdo a los procesos definidos, en cinco funciones:

1. Vigilar: Tiene dos procesos definidos, monitoreo tecnológico y benchmarking, para identificar nuevas tecnologías y oportunidades de acuerdo a las necesidades planteadas por la compañía. Siendo responsable el área de conocimiento del proceso, con sus especialistas respectivos.
2. Planear: Tiene cinco procesos definidos, integración de necesidades tecnológicas, necesaria para la compañía pues al tener sedes descentralizadas resulta en muchos casos tener necesidades similares y esto produce un trabajo duplicado. Alineamiento estratégico, mediante éste proceso se buscará identificar las necesidades de acuerdo a la estrategia corporativa para lograr proyectos alineados. Evaluación de viabilidad, éste proceso tiene como objetivo evaluar la viabilidad del proyecto según la estrategia. Integración a la cartera de proyectos, se incorpora un proceso de integración de proyectos a la cartera de proyectos corporativa por ser una compañía que opera de forma descentralizada. Priorización de proyectos, finalmente se deben priorizar los proyectos. Estos procesos deben ser responsabilidad un Comité integrado por un miembro de cada Gerencia.
3. Habilitar: Tiene nueve procesos definidos. Evaluación de recursos, necesario para estimar los recursos financieros, humanos y tecnológicos del proyecto, siendo responsabilidad de su Gerencia la aprobación de los mismos. Gestión de recursos financieros, proceso por el cual se asignan los recursos financieros necesarios para la ejecución del proyecto. Evaluación de la tecnología, se evalúa si para el proyecto será necesaria la adquisición o desarrollo de tecnología, según la necesidad del proyecto y los recursos otorgados. Gestión de capital humano, proceso por el cual se asignan los recursos humanos



para el desarrollo del proyecto. Ejecución del proyecto, proceso mediante el cual se inicia la ejecución del proyecto y se debe llevar un control de la ejecución. Gestión de conocimiento, se debe gestionar a lo largo del todo proyecto.

4. Proteger: Tiene un proceso definido, gestión de propiedad intelectual, que será responsabilidad del área Legal, en conjunto con el área que lo solicite.
5. Implantar: Tiene 3 procesos definidos, validación de la implementación, pues se debe validar las implementaciones y entregables del proyecto. Aplicación de la tecnología, mediante éste proceso se valida la aplicación de la tecnología. Análisis de resultados, necesario para medir el resultado de la tecnología implementada.



## CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Se infiere que la tecnología es un conjunto de procedimientos a través de los cuales se pueden obtener productos, procesos o servicios. Por ello la gestión de tecnología forma parte del esfuerzo de la organización y es un factor importante para la competitividad.
2. Las características de los modelos de gestión de la tecnología resaltan los procesos de la gestión tecnológica a través de las funciones, herramientas, procesos o actividades agrupadas, las cuales permiten llevar una gestión tecnológica más eficiente a las organizaciones.
3. Se eligió como referencia el modelo de la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, pues luego de realizar un comparativo resultó ser un modelo más completo incluyendo a los elementos y herramientas del modelo Temaguide – COTEC y del modelo de Hidalgo y Pavón (COTEC, 2010), (Hidalgo, Pavón, & León, 2002), (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012).
4. El modelo de la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación permite impulsar el desarrollo de las organizaciones de cualquier giro o tamaño, para proyectarlas de manera ordenada a niveles competitivos de clase mundial, de manera sostenida y sistemática, desarrollando la gestión de la tecnología en 5 funciones: Vigilar, Planear, Habilitar, Proteger e Implantar (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2012).
5. La clasificación de los proyectos se realiza por la inversión, si es mayor o igual a \$ 100 mil es un proyecto grande, si es mayor a \$ 30 mil se considera un proyecto pequeño, sino es un proyecto de mediana envergadura.

6. La función Vigilar se desarrolla en menor escala de forma no estructurada en la empresa en estudio, a través de búsquedas en internet, pues se busca fortalecer sin procesos no formales. Para los proyectos de mayor inversión se incorporan procesos para aprovechar los recursos tecnológicos, pero no éstos no aún no se encuentran en un procedimiento formal. Esto se realiza a través de búsqueda de expertos en una materia definida y se procede a tercerizar. Ésta se desarrolla de forma centralizada en la empresa en estudio. En caso se el área beneficiada o de ejecución se encuentre en una Unidad de Producción será realizado parcialmente por la Unidad de Producción (Descentralizado) y por el corporativo (Centralizado).
7. La función Planear es la segunda en desarrollarse en menor escala en los proyectos con menor nivel de inversión y menor involucramiento de la Alta Dirección. Todos los proyectos se encuentran alineados a algún plan ya sea estratégico u operativo de la compañía. La tendencia a desarrollar esta función también se encuentra en función de la inversión del proyecto y el involucramiento de la Alta dirección. Se desarrolla de forma centralizada en la empresa en estudio. En caso se el área beneficiada o de ejecución se encuentre en una Unidad de Producción será realizado parcialmente por la Unidad de Producción (Descentralizado) y por el corporativo (Centralizado).

Se recomienda, formalizar el proceso de alineamiento con estratégico en la función Planear, que permitirá obtener como salida proyectos acorde con los planes operativos y estratégicos de la compañía. Asimismo incorporar un proceso de integración de necesidades tecnológicas en la función Planear, teniendo como inputs las nuevas tecnologías del proceso de monitoreo tecnológico de la función Vigilar, y los planes del proceso de alineamiento estratégico, esto permitirá alinear las necesidades tecnológicas a los planes actuales y futuros de la compañía. Finalmente es necesario incorporar un proceso de integración de todas las carteras de proyectos en la función Planear y sobre éste establecer un proceso de priorización de los proyectos en base a su impacto y

viabilidad, lo cual permitirá obtener proyectos en función de la necesidad, impacto y viabilidad con una visibilidad a nivel de todas las gerencias.

8. La función de Habilitar, se desarrolla de forma estructurada en una escala mayor a las funciones anteriormente mencionadas, pues la compañía cuenta con procesos incorporados y procedimientos claramente definidos y existe un mayor control para los proyectos de mayor inversión. Los procesos de compra y gestión de recursos financieros se realizan de forma Centralizada y los demás procesos dependiendo de la Unidad beneficiada y la que ejecuta el proyecto puede ser descentralizada, así como también de la inversión.

Ésta función es adecuada parcialmente, se recomienda para mejorar el desempeño incorporar un proceso de evaluación de recursos previamente a la adquisición o desarrollo de tecnología, pues en muchos de los proyectos no se evalúa si se cuenta con una tecnología similar o sustituta para la ejecución del proyecto, lo que resulta en una desviación del presupuesto inicial versus el ejecutado. Es necesario mejorar el proceso de gestión de conocimiento, pues es un punto débil, debe ser llevado a cabo a durante toda la ejecución del proyecto.

9. La función de Proteger, se desarrolla de forma estructurada en una escala mayor a las funciones anteriormente mencionadas, pues la compañía cuenta con políticas de confidencialidad las cuales son definidas por el corporativo (Centralizadas). Para mejorar el desempeño de la compañía se recomienda establecer como parte de las políticas procedimientos adicionales para explotar los activos intelectuales.
10. La función Implantar, se desarrolla de forma estructurada en mayor escala de forma adecuada, pues la compañía realiza proyectos que previamente a evaluado y éstos cumplen con los resultados esperados tanto en innovaciones de producto o proceso mejorando la competitividad de la empresa.



Los proyectos impactan positivamente sobre los procesos Core directa e indirectamente, mejorando los indicadores de desempeño.

Para mejorar el desempeño se recomienda incorporar un proceso de validación de la tecnología es decir un periodo de marcha blanca para validar posibles errores e inconvenientes.

11. Las funciones de gestión de tecnología desarrolladas en la compañía minera LLAPAN en mayor escala son Implantar y Proteger, parcialmente Habilitar y Planear; y la función Vigilar es la que se desarrolla en una menor escala. Varía según la inversión e impacto del proyecto.
12. Los proyectos de mayor inversión han tenido mayor impacto y han sido mejor vistos por la Alta Dirección, lo cual representa una oportunidad para realizar mayores proyectos de innovación orientados al Core del Negocio.
13. Se recomienda para comparar la gestión de la tecnología con otras compañías del sector minero, promediar los valores de los proyectos y obtener un valor por cada función utilizando las matrices de la presente investigación.
14. Finalmente, para mejorar el desempeño de la compañía se propone el modelo de gestión de tecnología representado en la figura 24, asimismo se recomienda crear un Comité centralizado responsable de la gestión de los procesos corporativos que pueda utilizar el modelo propuesto, conformado por un miembro de cada Gerencia y dirigido por el CEO de la compañía.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amador, B., & Marquéz, A. (2009). Un modelo conceptual para gestionar la tecnología en la organización. *Espacios*, 6-8.
- Amoros, A. (2005). Gestión del cambio y la innovación : un reto de las organizaciones modernas. (InWEnt, Ed.) *InWEnt*, 1-30.
- Arzola, M., & Mejías, A. (2006). Modelo conceptual para gestionar la innovación en las empresas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 12(37), 66-79.
- Banco Central de Reserva. (2016). *Reporte de Inflación Marzo 2016*. Lima: Banco Central de Reserva.
- Banco Central de Reserva del Perú. (Diciembre de 2015). *Reporte de Inflación Diciembre 2015*. Obtenido de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2015/diciembre/reporte-de-inflacion-diciembre-2015.pdf>
- Bejerano, R. F. (2005). Gestión de la innovación. Una visión actualizada para el contexto iberoamericano. Cuba: Academia.
- Buenaventura. (31 de Diciembre de 2015). Reporte de Empleados. Meta4. Lima, Lima, Perú.
- Buenaventura. (2015). *Reporte de Sostenibilidad*. Lima: Buenaventura.
- Buenaventura. (2016). *Programa de Sugerencias y Premiación P-COR-EO-10.01*. Lima: Buenaventura.
- Buenaventura. (2016). *Reporte del Balanced Scorecard Corporativo*. Lima: Buenaventura.
- Camara de Comercio de España. (19 de Mayo de 2016). *El Proceso de Innovación*. Obtenido de <http://www.camara.es/innovacion-y-competitividad/como-innovar/gestion-proyectos-idi>
- Cegesti, Medellín, E., & Velasquez, G. (2005). *Manual de transferencia y adquisición de tecnologías sostenibles*. San José, Costa Rica: USAID.

- COLCIENCIAS. (25 de 02 de 2016). *Colciencias*. Obtenido de Colciencias:  
<http://www.colciencias.gov.co/faq/qu-es-un-proyecto-de-innovacion-tecnologica>
- CONCYTEC. (2014). *Presidente del CONCYTEC expone sobre esquemas de financiamiento de Proyectos en Ciencia, Tecnología e Innovación a representantes de Empresas del Sector Mineroenergético*. Obtenido de <https://portal.concytec.gob.pe/index.php/noticias/133-presidente-del-concytec-expone-sobre-esquemas-de-financiamiento-de-proyectos-en-ciencia-tecnologia-e-innovacion-a-representantes-de-empresas-del-sector-mineroenergetico>
- CONCYTEC. (16 de 05 de 2016). *Beneficios Tributarios para empresas Innovadoras*. Obtenido de <http://portal.concytec.gob.pe/incentivos/index.php/presentacion>
- COTEC. (1998). *Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y de la innovación en empresas*. Madrid. Obtenido de [http://doi.org/Tomo 1](http://doi.org/Tomo1)
- COTEC. (2010). *La innovación en sentido amplio: un modelo empresarial*. En COTEC. Madrid: COTEC.
- Dankbaar, B. (1993). *Research and technology management in enterprises: Issues for community policy (Sast Project N° 8)*, EUR-15426. Bruselas/Luxemburgo: Comisión Europea.
- De la Cruz, L. (Octubre de 2012). *Proyecto Sulfato de Manganeso*. Obtenido de <http://www.congresominas.co.pe/WEB/mr/2xDeLaCruzLuis.pdf>
- Dosi, G. (1988). The nature of the innovative process. *Technical change and economic theory*, 590-607.
- Escorsa, P., & Valls, J. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa*. Barcelona: UPC. Obtenido de <http://doi.org/B-41361-2003>
- EY. (2016). *Riesgos que enfrenta la minería en el 2016*. Lima. Recuperado el Abril de 2016, de <http://www.ey.com/pe/es/newsroom/newsroom-am-riesgos-mineria-2016>

- Eyzaguirre, E. (01 de 12 de 2016). *Carguio y transporte Minería*. Obtenido de [https://www.academia.edu/8298934/Carguio\\_y\\_Transporte\\_Mineria](https://www.academia.edu/8298934/Carguio_y_Transporte_Mineria)
- Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación. (2012). *Modelo nacional de gestión de tecnología e innovación*. México.
- Gómez, E., & Recio, M. (2013). *Gestión de Proyectos empresariales de I+D+i y su financiación*. Leganés.
- Hamilton, M., & Pezo, A. (2005). *Instrumentos de gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación*. Bogotá: Convenio Andres Bello,.
- Hernández, E. (23 de Octubre de 2014). *Administración tecnológica e innovación en la estrategia de la empresa*. Obtenido de Administración tecnológica e innovación en la estrategia de la empresa: <http://www.gestiopolis.com/administracion-tecnologica-e-innovacion-en-la-estrategia-de-la-empresa/>
- Hidalgo, A. (1999). La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial. *Economía Industrial*, VI(330), 43-54.
- Hidalgo, A., Pavón, J., & León, S. (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- INNRED. (2005). *Gestión de la innovación. Una visión actualizada para el contexto iberoamericano*. Cuba: Academia.
- IPAE. (05 de Mayo de 2016). *Conoce los pasos para desarrollar un proyecto de innovación*. Obtenido de <http://www.ipae.pe/innovacion/articulos/conoce-los-pasos-para-desarrollar-un-proyecto-innovacion>
- Kodama, F. (Julio - Agosto de 1992). Technology fusion and the new R&D. *Harvard Business Review*.
- Koontz, H. y. (1998). *Administración, una prospectiva global*. México: McGraw-Hill, 11ª. edición.
- LLAPAN. (2015). *Memoria Anual*. Obtenido de <http://extapps.mzir.com/rao/buenaventura/2015/interna.asp?i=0&pag=21&secao=3>



- LLAPAN. (Enero de 2016). *Intranet Corporativa*. Obtenido de Organigrama corporativo: <http://portal.buenaventura.com.pe>
- Medellín, E. (Septiembre de 2010). Gestión tecnológica en empresas innovadoras mexicanas. *Revista de Administração e Inovação*, 7(3), 58-78.
- Morin, J. (1985). *L'excellence technologique*. (J. Picollec, Ed.) Paris: Publi-Union.
- Naranjo, J., & Calderón, G. (2015). Construyendo una cultura de innovación. Una propuesta de transformación cultural. *ELSEVIER*, 31(135), 223-236. Obtenido de <http://doi.org/10.1016/j.estger.2014.12.005>
- OCDE. (2005). Manual de Oslo 3° Edición. En *Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Grupo Tragsa.
- Ochoa, M., Valdés, M., & Quevedo, Y. (2007). Innovación, tecnología y gestión tecnológica. *Acimed*, 4, 16.
- Ortiz, S., & Pedroza, Á. (2006). ¿Qué es la gestión de la innovación y la tecnología (GInnT)? *Journal of Technology Managment & Innovation*, 1(2).
- Pacific Credit Rating. (2014). *Informe Sectorial Perú: Sector Minero*.
- PERUMIN. (2016). *Convención Minera*. Obtenido de Convención Minera: <https://www.convencionminera.com/perumin32/doc/conferencias/tecnologia/echumpitaz-tt.pdf>
- Probert, D., Phaal, R., & Farrukh, C. (2000). Development of a structured approach to assessing technology management practice. Proceedings of the Institution of mechanical engineers. *Journal of engineering manufacture*, 313-321.
- Project Management Institute. (2013). *PMBOK® Guide 5° Edición*. PMI.
- Ramirez, G. (2005). Gestión de la innovación. Una visión actualizada para el contexto iberoamericano. Cuba: Academia.

- Rastrepo, G. (1994). *El concepto y alcance de la gestión tecnológica*. Recuperado el 2016, de El concepto y alcance de la gestión tecnológica:  
[http://ingenieria.udea.edu.co/producciones/guillermo\\_r/concepto.html](http://ingenieria.udea.edu.co/producciones/guillermo_r/concepto.html)
- Red Latinoamericana sobre industrias extractivas y desarrollo sostenible. (01 de 12 de 2016). *Guía Ambiental para el cierre y abandono de minas*. Obtenido de  
[http://biblioteca.unmsm.edu.pe/redlieds/Recursos/cierreminas\\_public.htm](http://biblioteca.unmsm.edu.pe/redlieds/Recursos/cierreminas_public.htm)
- Robayo, P. (26 de Abril de 2016). La innovación como proceso y su gestión en la organización: una aplicación para el sector gráfico colombiano. *Suma de Negocios*, 7, 125-140.
- Rodriguez, L. (2010). *Cultura de Innovación*. México: Fundación Premio Nacional de Tecnología.
- Rodríguez, V., Prendes, M., Mesa, J., Ortega, F., & Roqueni, N. (2004). *Implicaciones de la norma UNE166000 sobre la gestión de proyectos*. Zaragoza.
- Ruíz, J., Ruíz, C., Martínez, I., & Peláez, J. (1999). Modelo para la gestión del cambio organizacional en las pymes. *Universidad de Murcia*, 1-25.
- Schumpeter, J. (Mayo de 1935). The Analysis of Economic Change. *The Review of Economics Statistics*, XVII(4), 2-10.
- SNMPE. (2016). *Premio a la Innovación Tecnológica del Sector Minero Energético*. Obtenido de <http://www.snmpe.pe/premio-innovacion-tecnologica/>
- Solleiro, J. (2013). La gestión de la innovación. Un tema emergente de gran importancia. (C. d. Desarrollo, Ed.) *Universitas Científica*, 82-85.
- Tecnología Minera. (05 de 2013). *En mayo inician operación planta de sulfato de manganeso*. Obtenido de  
<http://www.tecnologiaminera.com/tm/d/noticia.php?id=9059>

UNIDO, U. N. (1995). *Manual on Technology Transfer Negotiation, Technology Transfer and Development.*

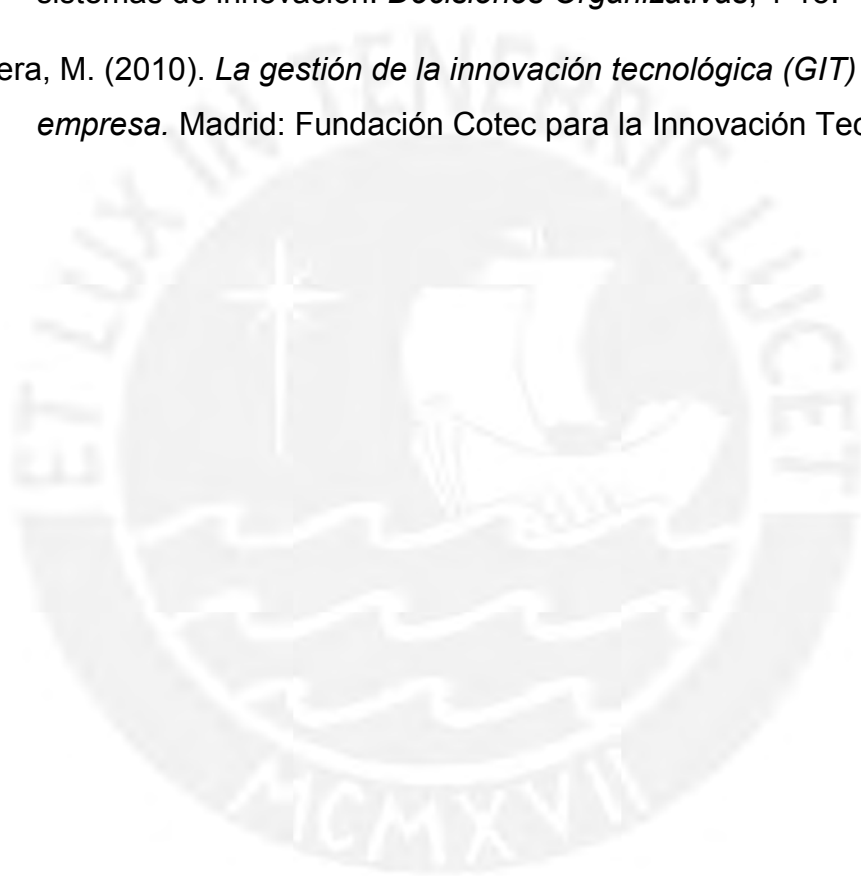
Vehículos de transferencia tecnológica. (01 de 12 de 2016). *Tecnosoles.*

Obtenido de

[http://www.vtransfer.org/sites/default/files/cartera/pdf/feumed8\\_tecnosoles.pdf](http://www.vtransfer.org/sites/default/files/cartera/pdf/feumed8_tecnosoles.pdf)

Velasco, E., Zamanillo, I., & Gurutze, M. (2003). Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: Desde el modelo líneal hasta los sistemas de innovación. *Decisiones Organizativas*, 1-15.

Zahera, M. (2010). *La gestión de la innovación tecnológica (GIT) en la empresa.* Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.



## ANEXO 1: Ficha del Entrevistado

### 1. Datos del Entrevistado

Nombre y Apellidos	
Edad	
Sexo	
Fecha y lugar de la entrevista	
Profesión	
Cargo	
Unidad de Producción	
Empresa	

### 2. Datos del Proyecto

Nombre del Proyecto	
Responsables del Proyecto	
Tipo de Innovación	
Estado del Proyecto	
Unidad de Ejecución	
Lugar de Ejecución	
Área de Ejecución	
Otras áreas involucradas	
Tiempo del Proyecto (Inicio, Fin)	
N° de Personas en el Proyecto	
Costo del Proyecto (\$)	

Permiso para grabar y utilizar la información obtenida en la entrevista de forma anónima

Firma	
-------	--



## ANEXO 2: Guía de Entrevista a involucrados en los proyectos

### Preguntas Introdutorias

1. Cuénteme brevemente ¿Desde cuándo se inició el proyecto? ¿Qué resultados se obtuvieron o se esperan obtener?
2. ¿Por qué considera que el proyecto es una innovación?

### Preguntas por Funciones

1. VIGILAR	
Benchmarking	¿Se buscó experiencias relacionadas a la tecnología en otras empresas o en otro sector?
	¿Se realizó un análisis de patentes respecto a la tecnología antes de realizar el proyecto? ¿De qué manera?
	¿Se realizó un monitoreo de las tecnologías utilizadas relacionadas al proyecto?
Monitoreo Tecnológico	¿Se realizó un monitoreo de las tecnologías utilizadas relacionadas al proyecto?
	¿De qué manera se encuentran al tanto de las tendencias tecnológicas para el desarrollo de proyectos? Luego de eso se reúnen. ¿Qué logran con la información?
	¿Se comparten los resultados del monitoreo con las otras unidades de producción? ¿De qué manera?
2. PLANEAR	
Elaboración y revisión del plan tecnológico y de la cartera de proyectos	¿El proyecto se encuentra alineado algún plan o procedimiento de incorporación de tecnologías de la Unidad de Producción o Empresa? ¿Qué procedimiento o plan es? ¿A cuántos años es este plan? ¿De qué manera se encuentra alineado?
	¿Se han definido líneas de acción en el área? ¿A qué línea de acción está orientada el proyecto?
	¿Existe una cartera de proyectos? ¿Quién es el responsable?
	¿Cómo se decidió optar el proyecto? ¿Quién evalúa los proyectos, y el impacto que tendrán en la Unidad de Negocio y/o Compañía?
	¿Se utilizó alguna herramienta de evaluación de proyectos para decidir si llevar o no adelante el proyecto?
	¿Quiénes estuvieron involucrados en la toma de decisiones del proyecto?
3. HABILITAR	
Compra, licencia, alianzas, otros. Asimilación de tecnología	¿Los recursos empleados en el proyecto provienen de dentro o fuera de empresa/ unidad de negocio/ área? ¿Qué recursos son centralizados y en qué magnitud?
	¿Se tiene un procedimiento formal para adquirir tecnología? ¿Qué criterios se utilizan?
	¿Qué herramientas se emplea para la adquisición de tecnologías externas? (Compra, licenciamiento, alianzas, etc.)
Asimilación de tecnología	¿Si el proyecto requiere de tecnología, como se realiza ésta gestión?
	¿Cómo se aseguran de asimilar la tecnología adquirida?

Desarrollo de tecnología	¿La nueva tecnología que se emplea en los proyectos proviene de dentro o fuera de la organización? ¿Si fuera externa de qué lugar?
Transferencia de tecnología	¿Cómo se decide trabajar con una empresa externa o la contratación de un tercero para el desarrollo de nuevas soluciones?
Gestión de cartera de proyectos tecnológicos	¿Cómo se administra y prioriza la cartera de proyectos? ¿Qué criterios se utilizan para realizar la priorización? ¿En qué momento se prioriza? ¿Quién prioriza? ¿Cómo se determina el alcance del proyecto?
Gestión de recursos financieros	¿Cómo se realiza la estimación de costos, recursos y tiempo del proyecto?
Gestión de personal tecnológico	¿El proyecto es realizado por equipos multidisciplinarios y de varias áreas? ¿Cómo se organiza el proyecto?
Gestión del conocimiento	¿La información relacionada al proyecto cómo se gestiona? ¿Se almacena en algún lugar? ¿Se comparte la información? ¿Con quiénes?
<b>4. PROTEGER</b>	
Gestión de la propiedad intelectual	¿Actualmente existen políticas o normas de protección de propiedad intelectual que se encuentren implementadas respecto al proyecto? ¿Cómo se gestiona la propiedad intelectual para las soluciones adquiridas o nuevos productos desarrollados? ¿Qué herramientas se utilizan? (Marcas, patentes, modelos de utilidad, secreto industrial)
<b>5. IMPLANTAR</b>	
Innovación de proceso / producto	¿Existen indicadores de los proyectos para evaluarlos antes y después de su ejecución? ¿Cuáles son? ¿Se realizó un seguimiento?
	¿Cómo impactó el proyecto en el área y en la Unidad de producción? ¿Qué proceso atacó? ¿Generó un rendimiento superior (capacidad, costo, tiempo, calidad, descarga, rendimiento, en aumento del proceso de extracción, etc.)?
	¿Generó un cambio organizacional? ¿Se replicó el resultado obtenido en otra Unidad de Producción? Si fuera no ¿Por qué?
	¿El resultado del proyecto se difunde dentro del área / Unidad de Producción / Corporativo?
	¿Qué innovaciones considera que se llevaron a cabo con el proyecto? ¿Se impactó con la generación de las innovaciones?
	¿Existen indicadores de los proyectos para evaluarlos antes y después de su ejecución? ¿Cuáles son? ¿Se realizó un seguimiento?
	¿Cómo impactó el proyecto en el área y en la Unidad de producción? ¿Qué proceso atacó? ¿Generó un rendimiento superior (capacidad, costo, tiempo, calidad, descarga, rendimiento, en aumento del proceso de extracción, etc.)?

## ANEXO 3: Guía de Entrevista a Gerentes

### Para: Gerentes de Proyectos, TIC y Eficiencia Operacional

#### Pregunta Introductoria

1. ¿Qué aspectos importantes considera que tienen los proyectos de innovación en la empresa? Puede mencionar algunos:
2. ¿Qué área/ Unidad genera la mayor cantidad de proyectos de innovación?

#### Preguntas por Funciones

Respecto a los proyectos de innovación:

1. VIGILAR	
<b>Benchmarking</b>	Cuando un proyecto de innovación, comienza a llevarse a cabo. ¿Se realiza un análisis de tendencias (benchmarking) relacionado a los proyectos, con el fin de extraer nuevas ideas y conceptos para mejorar y cambiar sus procesos? ¿Cómo lo hacen?
<b>Monitoreo tecnológico</b>	¿Se ha realizado un monitoreo de las tecnologías utilizadas relacionadas a los proyectos?
	¿Se comparten los resultados del monitoreo con las otras unidades de producción? ¿De qué manera?
2. PLANEAR	
<b>Elaboración y revisión del plan tecnológico y de la cartera de proyectos</b>	¿Existe un plan o procedimiento tecnológico? ¿A cuántos años es este plan? ¿De qué manera se encuentra alineado a los objetivos organizacionales?
	¿Existe una cartera de proyectos a nivel corporativo? ¿Quién es el responsable?
	¿Cómo se administra y prioriza la cartera de proyectos?
	¿Qué criterios se utilizan para realizar la priorización? ¿En qué momento se prioriza?
	¿Quién evalúa los proyectos, y el impacto que tendrán en la Compañía?
	¿Qué herramientas se utilizan para la evaluación de proyectos? ¿Cómo se decide si llevar o no adelante el proyecto?
	¿Cómo se determina el alcance del proyecto?
	¿Cómo se realiza la estimación de costos, recursos y tiempo del proyecto?

<b>3. HABILITAR</b>	
<b>Compra, licencia, alianzas, otros.</b> <b>Asimilación de tecnología</b> <b>Desarrollo de tecnología</b> <b>Transferencia de tecnología</b> <b>Gestión de cartera de proyectos tecnológicos</b> <b>Gestión de personal tecnológico</b> <b>Gestión de recursos financieros</b> <b>Gestión del conocimiento</b>	¿Los recursos empleados en los proyectos generalmente provienen de dentro o fuera de empresa? ¿Qué recursos son centralizados y en qué magnitud?
	¿La nueva tecnología que se emplea en los proyectos proviene de dentro o fuera de la organización? ¿Si fuera externa de qué lugar?
	¿Se tiene un procedimiento formal para adquirir tecnología? ¿Qué criterios se utilizan?
	¿Qué herramientas se emplea para la adquisición de tecnologías externas? (Compra, licenciamiento, alianzas, etc.)
	¿Cómo se decide trabajar con una empresa externa o la contratación de un tercero para el desarrollo de nuevas soluciones?
	¿Cómo se aseguran de asimilar la tecnología adquirida?
	¿La información relacionada al proyecto cómo se gestiona? ¿Se almacena en algún lugar? ¿Se comparte la información? ¿Con quiénes?
<b>4. PROTEGER</b>	
<b>Gestión de la propiedad intelectual</b>	¿Cómo se gestiona la propiedad intelectual para las soluciones adquiridas o nuevos productos desarrollados? ¿Qué herramientas se utilizan? (Marcas, patentes, modelos de utilidad, secreto industrial)
<b>5. IMPLANTAR</b>	
<b>Innovación de proceso</b> <b>Innovación de producto</b>	¿Qué indicadores son relevantes para evaluar los proyectos antes y después de su ejecución? ¿Se realiza un seguimiento?
	Para la implementación de la tecnología en el proyecto ¿Es realizado por equipos multidisciplinarios y de varias áreas? ¿Cómo se organiza el proyecto?
	¿Cómo impactan los proyectos de innovación en la compañía? ¿Generaron un rendimiento superior (capacidad, costo, tiempo, calidad, descarga, rendimiento, en aumento del proceso de extracción, etc.)?
	¿Los proyectos de innovación generan un cambio organizacional? ¿Se replica el resultado obtenido en otra Unidad de Producción? Si fuera no ¿Por qué?
	¿El resultado del proyecto se difunde a nivel corporativo?
	¿Qué innovaciones considera que son más relevantes para la compañía?
	¿Actualmente el resultado de los proyectos de innovación continua siendo verificable? ¿Se impactó con la generación de innovaciones?