



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

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO PARA UNA
CONSULTORA DEL SECTOR MINERO**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

NUBIÁN ARAVENA VALENZUELA

**PROFESOR GUÍA:
RENÉ ESQUIVEL CABRERA**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
ERNESTO TIRONI BARRIOS
JUAN VELÁSQUEZ SILVA**

**SANTIAGO DE CHILE
MARZO 2013**

RESUMEN DE LA MEMORIA
PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL
POR : NUBIÁN ARAVENA VALENZUELA
FECHA: 18/03/2013
PROF. GUIA: RENÉ ESQUIVEL

DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO PARA UNA CONSULTORA DEL SECTOR MINERO

El año 2012 surge la preocupación y necesidad por parte de la gerencia de Alquimia Conceptos, una pequeña consultora especialista en procesos minero-metalúrgicos, por buscar una forma de hacer a la empresa menos dependiente del conocimiento de las personas. Se quería aprovechar toda la experiencia almacenada en miles de documentos pertenecientes a los proyectos realizados años anteriores y también capturar el conocimiento tácito que poseen los ingenieros con mayor tiempo en la organización.

En este marco, el presente trabajo tuvo como objetivo diseñar un sistema de gestión del conocimiento que permitiera generar, capturar, transmitir y aplicar conocimiento dentro de la organización.

Para diseñar este sistema, se utilizó una metodología estructurada a partir de la literatura existente en el área y que consistió en realizar primero un estudio de *benchmark* sobre casos de estudio en empresa que implementaron sistemas de este tipo con éxito. Luego se realizó un análisis de la situación actual en base a los 8 pilares del conocimiento y posteriormente se analizaron los procesos críticos y los conocimientos que se debían administrar.

Además, se llevó a cabo un estudio de mercado a modo de proponer los software y plataformas *online* más adecuadas para poder capturar y compartir conocimiento dentro de la empresa.

El resultado del estudio anterior, fue un sistema compuesto por un conjunto de herramientas tecnológicas, un rediseño del proceso de cierre y otros nuevos procesos, y finalmente algunas buenas prácticas extraídas de casos exitosos de gestión del conocimiento.

Para una exitosa implementación del sistema se recomendó comenzar con programas pilotos, incorporar totalmente a la gerencia y altos mandos, así como también sumar nuevos cargos que se preocupen netamente de operar nuevo sistema.

AGRADECIMIENTOS

Dedicado a:

Mis padres por impulsarme siempre a llegar más allá de lo que creía posible, por apoyarme y permitirme estudiar con la tranquilidad necesaria.

A mis hermanos, por inspirarme y entregarme su cariño.

A mis profesores por compartir su conocimiento y ayudarme a confiar en mis capacidades.

A mis amigos por enseñarme, entenderme y apoyarme en toda mi vida como estudiante, por esos buenos momentos vividos.

A las personas de Alquimia por darme la oportunidad de errar, aprender y crecer. Por brindarme todo lo necesario para poder realizar este trabajo.

Gracias.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1. Introducción	0
1.1 Antecedentes generales	0
1.2 Descripción de la empresa	1
1.3 Planteamiento del problema y justificación	3
1.4 Objetivos	5
CAPÍTULO 2. Marco conceptual	6
2.1 Datos	6
2.2 Información	6
2.3 Conocimiento	6
2.4 Conocimiento explícito	7
2.5 Conocimiento Tácito	7
2.6 Conocimiento y aprendizaje organizacional	7
2.7 Gestión del Conocimiento	7
2.8 Modelos de gestión el conocimiento	8
2.9 Procesos de gestión del conocimiento	13
2.10 Mecanismos	15
2.11 Buenas prácticas	15
2.12 Sistema de gestion del conocimiento	16
2.13 Proyectos	16
2.14 Gestión de proyectos	16
2.15 Ciclo de vida de un proyecto	17
CAPÍTULO 3. Metodología	18
3.1 Revisión bibliográfica de buenas prácticas	18
3.2 Benchmark de plataforma tecnológica	18
3.3 Descripción de la organización	18
3.4 Descripción del estado actual en la gestión del conocimiento	19
3.5 Identificación de procesos críticos	21
3.6 Propuesta del modelo	21
CAPÍTULO 4. Bencharmarking de otros sistemas de GC	23
4.1 KATZENBACH PARTNERS LLC	23
4.2 INTEGRAL CONSULTING	24
4.3 CAP GEMINI, ERNST & YOUNG	25
4.4 MCKINSEY & COMPANY CHILE	26
4.5 RS INFORMATION SYSTEMS	27
CAPÍTULO 5. Descripción de la situación actual	29
5.1 Estructura de la empresa	29
5.2 Descripción de Cargos y Responsabilidades.	29

5.3	Descripción de las áreas	31
5.4	Dinamica organizacional.....	33
5.5	Arquitectura tecnológica existente.....	37
5.6	Conclusiones del sistema actual	40
CAPÍTULO 6. Descripción de procesos criticos		41
6.1	Proceso de revision de documentos	41
6.2	Proceso de Cierre	42
6.3	Proceso de Desarrollo de simulaciones	44
CAPÍTULO 7. Estado actual de la gestion del conocimiento en alquimia.....		46
7.1	Metas del conocimiento	46
7.2	Identificación del conocimiento	46
7.3	Adquisición del conocimiento	48
7.4	Desarrollo de conocimiento	49
7.5	Distribución del conocimiento.....	49
7.6	Uso del conocimiento	51
7.7	Retención del conocimiento:	51
7.8	Medición del conocimiento:.....	52
CAPÍTULO 8. Sistema de gestion del conocimiento propuesto		53
8.1	Descripción del sistema.....	53
8.2	Objetivos del sistema de Gestión del conocimiento.....	54
8.3	Personal clave del sistema	55
8.4	Componente cultural.....	56
8.5	recomendaciones de software.....	61
8.6	Procesos	68
8.7	Indicadores de Gestión	74
8.8	Incentivos	75
8.9	Recomendaciones de implementación	76
CAPÍTULO 9. Conclusiones		77
CAPÍTULO 10. Bibliografía		79
ANEXOS		
ANEXO A: DETALLE DE DOCUMENTOS		
ANEXO B: INTERACCIÓN DE DISCIPLINAS		
ANEXO C: DETALLE DEL SISTEMA DE ARCHIVOS Y CARPETAS		
ANEXO D: RESULTADOS ENCUESTA SATISFACCIÓN		
ANEXO E: PROCESO DE REVISIÓN DE DOCUMENTOS		
ANEXO F: PROCESO DE CIERRE DE PROYECTOS		
ANEXO G: PROCESO DE DESARROLLO DE SIMULACIONES		
ANEXO H: REDISEÑO DEL PROCESO DE CIERRE DE PROYECTOS		

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES GENERALES

En la última década, el sector de la minería en Chile se ha desarrollado fuertemente, en gran medida producto del aumento en los precios del cobre y los descubrimientos de nuevos yacimientos. Esto a su vez ha generado una alta demanda por trabajadores. Según un estudio realizado por Innspiral [1], el año 2015 el déficit de trabajadores para la minería podría llegar a las 12.000 personas.

Alquimia Conceptos S.A. (en adelante Alquimia), una empresa de consultoría que presta servicios en esta industria, se ve potencialmente amenazada por esta escasez, al depender fuertemente del conocimiento de sus profesionales para dar un buen servicio a sus clientes. Es por ello que se ve obligada a generar políticas efectivas en materia de la gestión del conocimiento que existe dentro de la organización o que es necesario adquirir fuera de ella, con el fin de ser operacional y económicamente sustentable.

La necesidad de administrar el conocimiento, se ha vuelto en las últimas décadas un imperativo estratégico en todas las empresas debido a la alta competitividad de las empresas en materia de desarrollo de *Know How*. Peter Drucker sostiene que el conocimiento es *el* recurso, en vez de ser solo un recurso más y que hoy en día vivimos en una sociedad del conocimiento debido a la importancia de este último [2]. Otros como Toffler plantean que el conocimiento es la fuente de poder de más alta calidad y que el poder económico de una compañía se basa más en su capital intelectual que en cualquiera de sus otros activos [2].

Por otro lado, la Gestión del Conocimiento se ha posicionado como un elemento fundamental a desarrollar producto gran cantidad de información que en las últimas décadas se ha generado debido al rápido desarrollo de las tecnologías como el caso de la Internet.

Su función principal es coordinar y controlar los flujos de conocimiento que se producen en la empresa y al mismo tiempo capturarlo, organizarlo, almacenarlo y transmitirlo de manera correcta [2].

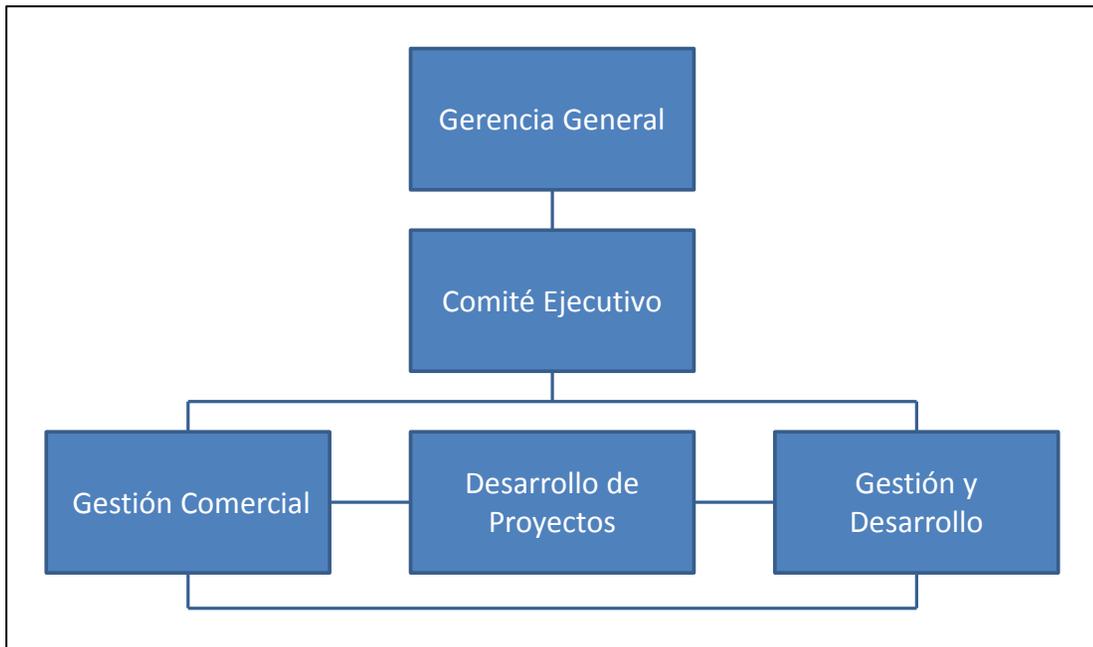
Nonaka y Takeuchi postulan que las empresas de occidente funcionan muy distintas de las orientales en el ámbito del conocimiento, descuidando la gestión del conocimiento tácito o implícito que existe en toda organización. El conocimiento tácito es el que no sale de un libro, sino que descansa en las personas y se gana con las experiencias. Por ello postulan un modelo de espiral de transformación de conocimiento tácito en explícito, de explícito en tácito, de tácito en tácito y finalmente de explícito en explícito [2].

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Alquimia nace el 5 de diciembre del año 2002 de la mano de un grupo profesionales con vasta experiencia en la industria minera, específicamente en el campo de la Ingeniería y la consultoría especializada de procesos [3]. Desde ese tiempo hasta ahora se han desarrollado cerca de 250 proyectos con un total de 480.000 horas hombres utilizados.

Actualmente se trabaja con una cartera de 13 proyectos y una plana de 30 personas, de las cuales 6 son de administración y el resto corresponde a Ingenieros que trabajan en el desarrollo de los proyectos mismos. A continuación se presenta la organización de la empresa.

Figura 1-1: Organigrama de Alquimia Conceptos



Fuente: Elaboración propia

La Consultora ofrece distintos tipos de servicios, desde las etapas tempranas de los proyectos mineros hasta servicios más de soporte a las operaciones ya en funcionamiento. En la Tabla 1-1 se muestra un detalle de estos.

Tabla 1-1: Servicios ofrecidos por Alquimia

INGENIERÍA Y CONSULTARÍA	SOPORTE OPERATIVO
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ingeniería de Valor <ul style="list-style-type: none"> • Definiciones de Procesos • Revisión de proyectos • Auditorías • Due dilligence • Estudios de perfil de negocio ➤ Ingenierías Conceptuales y Básicas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Control y Optimización de Procesos ➤ Programas de Producción ➤ Desarrollo de Modelos Geo metalúrgicos ➤ Estudios de Conciliación Mina - Planta ➤ Definición de Pruebas Metalúrgicas ➤ Simulación Dinámica de Plantas de Procesos
SOPORTE A LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS	PRUEBAS METALÚRGICAS
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Manuales de Operación ➤ Puesta en marcha 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Programas de Pruebas ➤ Protocolos de Pruebas Especiales ➤ Pruebas Metalúrgicas ➤ Análisis de Resultados y Escalamiento a Planta Industrial
OPERACIÓN DE SISTEMAS EXTERNOS	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Manejo de Relaves y disposición final ➤ Espesamiento, Filtración y Disposición de Concentrado 	

Fuente: Presentación Power Point Alquimia Abril 2012

Por otro lado, la misión de la empresa se define como:

“Desarrollar proyectos de ingeniería principalmente para la minería y consultoría especializada en procesos metalúrgicos, focalizándonos en el desarrollo de soluciones conceptualmente coherentes y confiables, que garanticen el adecuado funcionamiento de los sistemas diseñados.” [3].

Finalmente, los valores que se persiguen al interior de la empresa son:

- i. Honestidad y Transparencia
- ii. Rigurosidad
- iii. Responsabilidad
- iv. Respeto
- v. Consistencia
- vi. Comportamiento Ético

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Las empresas consultoras se caracterizan por tener como principal activo a las personas y el conocimiento de estas, condicionándose el prestigio de éstas en la industria a la calidad de los profesionales con los que se cuenta. En el caso de Alquimia contar con los conocimientos técnicos y de gestión de proyectos necesarios para poder desarrollar las diferentes consultorías e Ingenierías que la empresa ofrece, es fundamental gestionar de buena manera el conocimiento tácito (aquel que es difícil de verbalizar) y explícito para impedir que dicho conocimiento se pierda con la renuncia o desvinculación de alguna persona de la organización.

La Gerente General de Alquimia, Leticia Conca, es una de las más destacadas Ingenieras Civil de Minas del país y gran parte del prestigio que tiene la consultora se debe a la confianza que su nombre transmite a los clientes. Los gerentes de área, conscientes de esto, saben que el futuro de la empresa depende de la experticia de ella y su participación en los proyectos, por ende, se ha decidido comenzar a desarrollar en paralelo un nuevo proyecto interno de desarrollo de documentos estandarizados con el fin de asegurar una calidad base de cada entregable y cumplir más efectivamente con los plazos.

Este plan de estandarización que se inició a principios del año 2012, ha tenido pocos resultados a la fecha. Se han realizado las definiciones por parte de las áreas de cuales será los documentos o planillas que deberán estandarizarse para realizar más eficientemente los nuevos proyectos en el futuro. El plan no resultado como se pretende además debido a la manera de trabajar que se práctica en la empresa, donde la prioridad siempre está en el desarrollo mismo de los proyectos y cualquier otra actividad que no tenga relación con esto, pasa a segundo plano.

La falta de documentación y definición de metodologías, estándares y formatos, tiene consecuencias negativas en la pérdida de tiempo en la búsqueda y desarrollo de documentos ya realizados de manera similar anteriormente. Además, al rehacer siempre los mismos documentos, estos suelen realizarse con mayor apuro y por ende la calidad final es menor y depende mucho de la persona que lo desarrolla. Si existieran documentos o plantillas estándares, se partiría con una calidad base y desde ahí las mejoras podrían ser aún mayores, aumentando la calidad de las soluciones y finalmente la satisfacción de los clientes.

Por otra parte, cabe destacar que administrar toda la información que la empresa ha acumulado a través de los más de 250 proyectos desarrollados hasta el año 2012, no es una tarea simple. Todos los archivos se encuentran guardados en un servidor local, al que los empleados pueden ingresar mediante un sistema estructurado de carpetas compartidas y donde cada persona tiene permisos y jerarquías distintas en función de sus roles dentro de la organización. Sin embargo, la actual estructura fue realizada en el año 2009, por lo que para los proyectos ejecutados entre el año 2002 y el 2008 se encuentran estructurados de una manera distinta, restringiendo el acceso a dicha información por la dificultad que supone encontrarlo.

Tabla 1-2: Detalle de información en el sistema

N° ARCHIVOS							
N° PROYECTOS	EXCEL	WORD	POWER POINT	PDF	EMAILS	AUTOCAD	JPG
254	136.500	55.316	6.599	62.778	19.940	90.319	32.871

Fuente: Elaboración propia

Existen más de 500.000 documentos y archivos relativos a proyectos que se han ido acumulando entre el 2002 y el 2012, de los cuales en su mayoría son planillas e informes como se muestra en la Tabla 1-2. Lo anterior supone 2 problemas claros:

- i. Por un lado, existe mucho conocimiento en documentos y planillas que nadie sabe que existen, y por tanto no se puede hacer uso de él.
- ii. Por otro lado, la gente cuando bien sabe que la información se encuentra en algún lado, se demora mucho tiempo en buscarla o entenderla por no existir un sistema de búsqueda diseñado para las necesidades de los ingenieros que en Alquimia trabajan. Según cifras entregadas por Juan Francisco Schwarze, Consultor de Alquimia con 25 de experiencia en la industria, se pierden cerca de 50 horas hombre en la búsqueda de información para un proyecto de tamaño medio (1000 HH en promedio), lo que equivale al 5% del tiempo invertido en el proyecto. Dado que el costo empresa de 1 HH es \$15.000, el costo empresa de esas 50 horas son \$750.000 y considerando que en el trimestre Julio, Agosto y Septiembre del año 2012 se vendieron 12.561 HH en diferentes proyectos, se estima que el costo de oportunidad por HH no vendidas en búsqueda de información es de \$9.420.000 por trimestre.

Según lo problemas expuestos anteriormente y también en base a la excesiva dependencia en el conocimiento de ciertos profesionales, se considera necesario diseñar un sistema de Gestión del Conocimiento que permita generar, almacenar, compartir y aplicar conocimiento de manera efectiva y eficiente. Lo anterior, sería la base que podría sustentar un crecimiento orgánico y sustentable de Alquimia en el mediano y largo plazo.

1.4 OBJETIVOS

Los objetivos generales y específicos de este trabajo son:

1.4.1 Objetivo General

Diseñar un sistema de Gestión del Conocimiento que a través de prácticas y procesos, permitan a una Consultora administrar de mejor forma el conocimiento, haciéndola más sustentable en el tiempo.

1.4.2 Objetivos Específicos

- i. Identificar las mejores prácticas y mecanismos de Gestión del Conocimiento existentes en la literatura mundial.
- ii. Diagnosticar la situación actual de la gestión del conocimiento en la Consultora.
- iii. Entender y modelar los procesos críticos de conocimiento con el fin de entender en qué parte de la cadena se genera el conocimiento.
- iv. Realizar un Benchmark de las plataformas informáticas que permitirán apoyar la implementación de un modelo de Gestión del Conocimiento.
- v. Diseñar las prácticas y procesos que permitirán la Gestión del Conocimiento dentro de la Consultora.

CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 DATOS

Existen diferentes definiciones según el campo de la ciencia desde el cual se trabaje, sin embargo, una de la definición más generalizada es:

Un dato es una representación simbólica (numérica, alfabética, algorítmica, entre otros.), un atributo o característica de una entidad. Los datos describen hechos empíricos, sucesos y entidades [4].

Los datos aisladamente no contienen información humanamente relevante. Sólo cuando un conjunto de datos se examinan conjuntamente a la luz de un enfoque, hipótesis o teoría se puede apreciar la información contenida en dichos datos [4].

Del mismo modo, los datos no se consideran información por sí solos, a menos que haya alguna interpretación de estos.

2.2 INFORMACIÓN

La información se define como un conjunto organizado de datos procesados o interpretados. Al igual que el conocimiento, la información depende del contexto o situación y se genera en la interacción social de las personas [2].

Baeteson señala, la “información consiste en diferencias que establecen la diferencia” [5]. Vale decir, la información permite interpretar la realidad desde una mirada distinta, lo cual hace visible cosas que antes no lo eran, o descubre conexiones inesperadas. Por tanto, la información es la base desde la cual nace el conocimiento.

2.3 CONOCIMIENTO

El conocimiento fue definido por Probst, Raub Y Romhardt (2001) como

El conjunto de cogniciones y habilidades con los cuales los individuos suelen solucionar problemas Comprende tanto la teoría como la práctica, las reglas cotidianas al igual que las instrucciones para la acción, el conocimiento se basa en datos e información, pero a diferencia de éstos siempre está ligado a las personas; forma parte integral de los individuos y representa las creencias de éstos acerca de las relaciones causales [6].

Otros como Davenport T. y Prusak L. lo explican como una mezcla de experiencias, valores, información conceptual y reflexión experta que proporciona un marco de referencia para la incorporación de nuevas experiencias e información [7].

2.4 CONOCIMIENTO EXPLICITO

Según los autores Nonaka y Takeuchi el conocimiento explícito es aquel que se puede expresar a través del lenguaje formal, incluidos enunciados gramaticales, expresiones matemáticas, especificaciones, manuales, etc. Dicho conocimiento puede ser transmitido fácilmente de un individuo a otro y domina en la tradición filosófica y domina en la tradición filosófica occidental [2].

2.5 CONOCIMIENTO TÁCITO

El conocimiento Tácito es definido como lo aprendido gracias a la experiencia personal e involucra factores intangibles como las creencias, el punto de vista propio y los valores.

2.6 CONOCIMIENTO Y APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL

El conocimiento organizacional es el conocimiento colectivo acumulado por la organización en relación con sus productos, servicios, procesos, mercados y clientes. Este conocimiento es creado, almacenado, difundido, utilizado y reutilizado en el ámbito de toda la organización [8].

El aprendizaje organizacional por otro lado, se define como un proceso de cambio adaptativo influido por las experiencias pasadas, centrado en desarrollar o modificar rutinas y apoyado por la memoria de la organización [2].

Como postula Baeteson, el aprendizaje organizacional consiste en 2 tipos de actividades:

- i. Obtener *Know how* para resolver los problemas específicos que van presentando gracias al uso de premisas antes conocidas.
- ii. Y el segundo que es crear nuevos paradigmas, esquemas, modelos mentales o perspectivas que no existían anteriormente [9].

2.7 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Existen variadas definiciones de lo que es la Gestión del conocimiento. Ya se dio la definición de Conocimiento, ahora la palabra Gestión hace referencia al proceso de planear, organizar, dirigir y controlar el uso de los recursos para lograr los objetivos organizacionales [10].

El recurso en este caso, sería lógicamente el Conocimiento, sin embargo existen definiciones más generalizadas de esta herramienta.

- i. La gestión del conocimiento tiene perspectivas tácticas y operativas, es más detallado que la gestión del capital intelectual y se centra en la forma de dar a conocer y administrar las actividades relacionadas con el conocimiento como su creación, captura, transformación y uso. Su función es planificar, implementar y controlar todas

las actividades relacionadas con el conocimiento y los programas requeridos para la administración efectiva del capital intelectual [11].

- ii. Es el proceso sistemático de detectar, seleccionar, organizar, filtrar, presentar y usar la información por parte de los participantes de la empresa, con el objeto de explotar cooperativamente el recurso de conocimiento basado en el capital intelectual propio de las organizaciones, orientados a potenciar las competencias organizacionales y la generación de valor [12].

Probst, Raub Y Romhardt tienen una definición bien clara de los objetivos de la Gestión del Conocimiento.

El objetivo de la Gestión del Conocimiento es un muy práctico: Mejorar las capacidades de la organización a través de un mejor uso del conocimiento individual y colectivo de la organización [6].

2.8 MODELOS DE GESTIÓN EL CONOCIMIENTO

La gestión del Conocimiento es un tema que aun esta en desarrollo, no existiendo un modelo único y validado para su aplicación. De todos los modelos revisados, se optó por utilizar uno de los más importantes en la literatura que da un marco teórico bastante útil y otro más práctico donde conciben un modelo que se puede aplicar más a las características de la empresa.

- i. “La organización creadora de conocimiento” (I. Nonaka y H. Takeuchi, 1999)
- ii. “Administre el conocimiento” (Probst G., Raub S., Romhardt K., 2001)

A continuación se presenta una descripción de dichos modelos, a modo de dar el marco teórico desde el cual se abordara el proyecto de memoria

2.8.1 Nonaka y Takeuchi

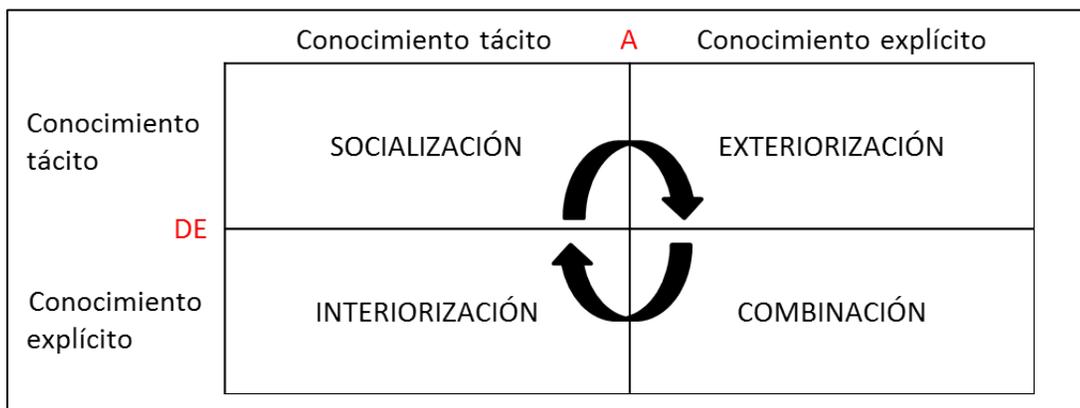
Estos autores señalan que la creación de conocimiento organizacional se basa en un marco de trabajo que tiene una dimensión epistemológica y otra ontológica.

La dimensión epistemológica muestra que solo los individuos pueden crear conocimiento y por lo tanto, la creación del conocimiento puede ser entendida como un proceso que organizacionalmente se amplifica el conocimiento creado por los individuos y luego lo captura y almacena [2].

Por otro lado, la dimensión ontológica del conocimiento se crea en la interacción entre el conocimiento tácito y el explícito [2].

Como se muestra en la Figura 2-1, existen 4 formas de conversión de conocimiento [2].

Figura 2-1: Las 4 formas de conversión del conocimiento



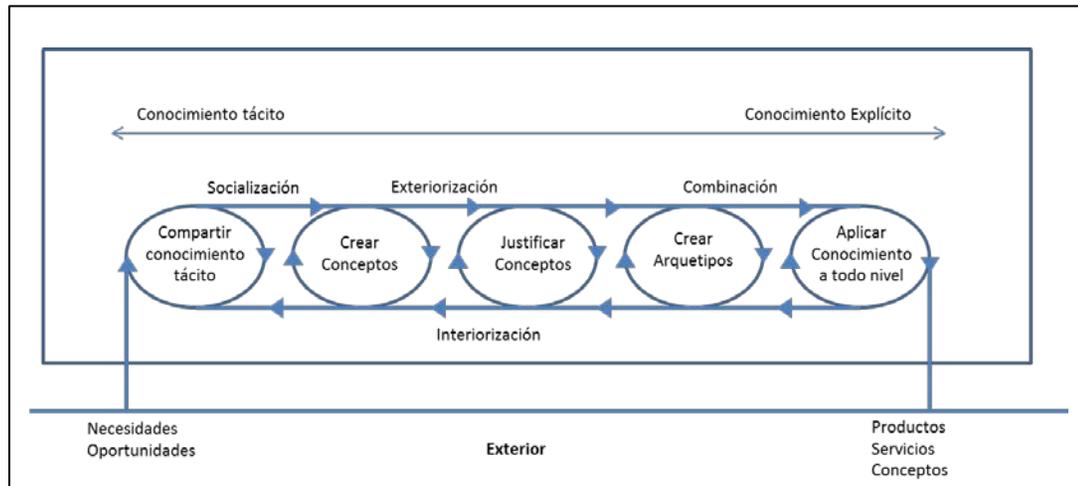
Fuente: Elaboración propia

- i. **Socialización** (tácito a tácito): Es el proceso que consiste en la transmisión de conocimiento mediante el compartir experiencias, habilidades y modelos mentales. Se puede dar sin uso de lenguaje, mediante la observación, la imitación y la práctica.
- ii. **Externalización** (tácito a explícito): En este proceso se intenta enunciar el conocimiento tácito en forma de conceptos explícitos. El conocimiento adopta formas de metáforas, analogías, conceptos, hipótesis o modelos.
- iii. **Combinación** (explícito a explícito): En este proceso los individuos intercambian y combinan conocimiento a través de documentos, reuniones, emails, conversaciones, etc. Al combinar, organizar, añadir y categorizar conocimiento también se puede dar la creación de éste.
- iv. **Interiorización** (explícito a tácito): Él es proceso comúnmente llamado “aprender haciendo”, vale decir la forma de internalizar un conocimiento explícito es mediante la puesta en práctica de dicho conocimiento.

A este modelo de conversión y creación de conocimiento en 4 etapas se suma el modelo que Takeuchi y Nonaka denominan “**el modelo de 5 fases**” (Ver Figura 2-2Figura 2-1) [2].

- i. **Compartir el conocimiento tácito:** Lo primero es la transmisión del conocimiento tácito. Para que esto tenga efecto, es necesario un campo en el que los individuos puedan interactuar mediante diálogos cara a cara, donde compartan experiencias y sincronicen sus ritmos físicos y mentales.
- ii. **Crear conceptos:** Aquí se da la más intensa interacción entre tácito y explícito. Una vez que el conocimiento tácito es compartido, los equipos comparten y reflexionan estos conocimientos, intentando verbalizarlos y ponerlos en palabras que luego son encapsuladas en conceptos.

Figura 2-2: Modelo de las 5 fases



Fuente: Elaboración propia

- iii. **Justificar conceptos:** Corresponde al proceso de verificar y revisar si los conceptos creados son valiosos para la organización o la sociedad.
- iv. **Crear arquetipos:** Aquí el concepto ya justificado se vuelve un arquetipo, el cual no es más que un prototipo de un nuevo producto, mecanismo, proceso, estrategia, etc.
- v. **Aplicar el conocimiento a todo nivel:** Es un proceso interminable que se actualiza a sí mismo continuamente. Aquí se expande el conocimiento creado a través de toda la organización.

Finalmente Nonaka y Takeuchi definen 7 medidas para implementar un programa de creación de conocimiento organizacional en una organización [2]:

- i. Crear una visión de conocimiento.
- ii. Desarrollar personal de conocimiento.
- iii. Construir un campo de interacción de alta densidad en la línea frontal.
- iv. Apoyarse en el proceso de desarrollo de nuevos productos.
- v. Adoptar la administración centro-arriba-abajo.
- vi. Adoptar una organización de tipo hipertexto.
- vii. Construir una red de conocimiento con el exterior.

2.8.2 Probst, Raub y romhardt

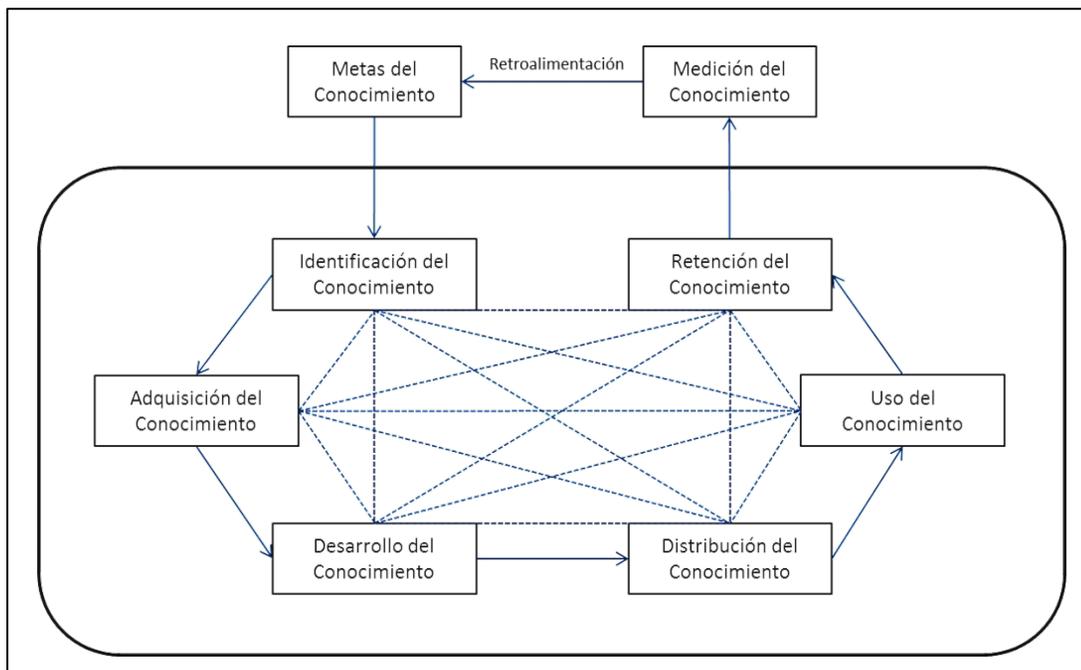
El modelo planteado por Probst, Raub y Romhardt es otro de los modelos que han tenido gran éxito en distintos tipos de organizaciones. Mediante lo que ellos llaman “los pilares del conocimiento”, se provee de un marco de trabajo que permite realizar un buen diagnóstico,

ayudando a detectar los problemas de conocimiento existentes para luego poder diseñar los instrumentos a utilizar en cada pilar [6].

Ellos señalan que un modelo o marco de trabajo de gestión del conocimiento como el que ellos proponen, debe considerar los siguientes aspectos:

- i. Traducir los problemas de la empresa en problemas de conocimiento
- ii. Debe tener una orientación a la solución de problemas concretos y no caer solo en la teoría.
- iii. Se debe elegir términos y formular las ideas en un lenguaje comprensible para toda la organización.
- iv. Debe estar orientado a la acción, incentivando a la gerencia a evaluar el impacto de los instrumentos sobre los activos intelectuales o en la base de conocimiento de la empresa para luego realizar acciones focalizadas.
- v. Se deben escoger instrumentos apropiados que hayan sido probados con anterioridad. La meta de la gestión del conocimiento es proveer de eso instrumentos, pero más importante que los instrumentos mismos es la habilidad para usarlo en el contexto de la organización.

Figura 2-3: Procesos estratégicos de la gestión del conocimiento



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Figura 2-3, el modelo considera 8 pilares, 6 del ciclo interno y 2 del ciclo externo [6].

- i. Metas del conocimiento:** Indican el camino para el desarrollo de la gestión del conocimiento. Existen diferentes tipos de metas.
- **Las metas normativas** tratan el tema de crear una cultura organizacional sensible al conocimiento, es decir, donde compartir y crear *Know how* es la base para desarrollar una gestión de este.
 - **Las metas estratégicas** definen las competencias núcleo de la organización en términos de conocimiento junto con determinar los conocimientos que se necesitaran a futuro desde el punto de vista estratégico.
 - **Las metas operaciones** se ocupan de asegurar que las metas estratégicas y normativas serán transformadas en acción.
- ii. Identificación del conocimiento:** Antes de comenzar cualquier inversión o desarrollo de un sistema de Gestión del Conocimiento, se debe saber cuáles son los conocimientos y los niveles de experticia que existen tanto dentro de la organización como fuera de la organización. Las técnicas para esto son la creación de mapas de conocimiento, directorios de expertos, páginas amarillas. Esto ayuda también a saber cuáles son las actividades críticas de la empresa y cuáles son las que escasean y deben ser buscadas afuera.
- iii. Adquisición del conocimiento:** Existen 4 canales para conseguir conocimiento fuera de una organización.
- **Conocimiento de otras empresas:** Una es adquirir una nueva empresa y por ende todo el capital intelectual que esta trae consigo o bien asociarse mediante un *Joint Venture*.
 - **Conocimiento de los clientes:** Otra opción es recurrir al conocimiento de los clientes que como tal tienen mucha información que es valiosa y que muchas veces no es capturada.
 - **Conocimiento de expertos:** Siempre es posible reclutar especialistas ya sea *full time* o *part time*, incorporando efectivamente conocimiento que no se tenía anteriormente.
 - **Conocimiento de productos:** Siempre se puede sacar conocimiento de productos nuevos, como un nuevo software, equipo, patente, etc.
- iv. Desarrollo del conocimiento:** Corresponde a todas las actividades que pretenden generar nuevo conocimiento ya sea de manera interna o externa y a nivel individual o grupal. Gran parte del conocimiento de las empresas procede de su experiencia por lo que el desarrollo de conocimiento, se da generalmente en la documentación y organización del conocimiento almacenado bases de datos u carpetas. Por otro lado el desarrollo también se desarrolla de manera individual y grupal en los integrantes de una organización. De manera individual opera mediante la creatividad y la solución

de problemas de la persona, mientras que a nivel grupal opera bajo las dinámicas del trabajo en grupo.

- v. **Distribución del conocimiento:** No todas las personas necesitan saber lo mismo, entonces el objetivo principal acá es transmitir el conocimiento desarrollado a las personas adecuadas y con el nivel de detalle. Aquí pueden utilizarse herramientas computacionales como intranets o bien prácticas grupales de transmisión como las mismas reuniones.
- vi. **Uso del conocimiento:** Es uno de los fines últimos de la gestión del conocimiento, de hecho ninguno de los puntos anteriores asegura que el conocimiento desarrollado será utilizado. Es necesario que los usuarios de este conocimiento le vean una utilidad o el sistema decaerá. Para ello se exponen variadas opciones que hacen más atractivo el uso de la información.
- vii. **Retención del conocimiento:** Una vez logrado todo lo anterior es necesario poder almacenar el conocimiento, tampoco es bueno almacenar todo, por lo que es necesario hacer llevar a cabo un proceso de selección de que conocimiento es relevante para la organización o los usuarios, luego de asegurar de que es guardado y clasificado correctamente, para finalmente mantenerlo actualizado.

Una de las técnicas comúnmente usadas es la documentación de las lecciones aprendidas en cada proyecto que una consultora puede ir almacenando en una base de datos por ejemplo, para que este conocimiento sea capturado y reutilizado más adelante.

- viii. **Medición del conocimiento:** La organización y medida del conocimiento organizacional representa uno de los mayores desafíos en la gestión del conocimiento. Por un lado el costo de medir el conocimiento es alto debido a los escasos datos que se manejan sobre él, además de ser socialmente inaceptables para algunos. Los métodos de medición deben considerar las metas normativas, estratégicas y operacionales [6].

2.9 PROCESOS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

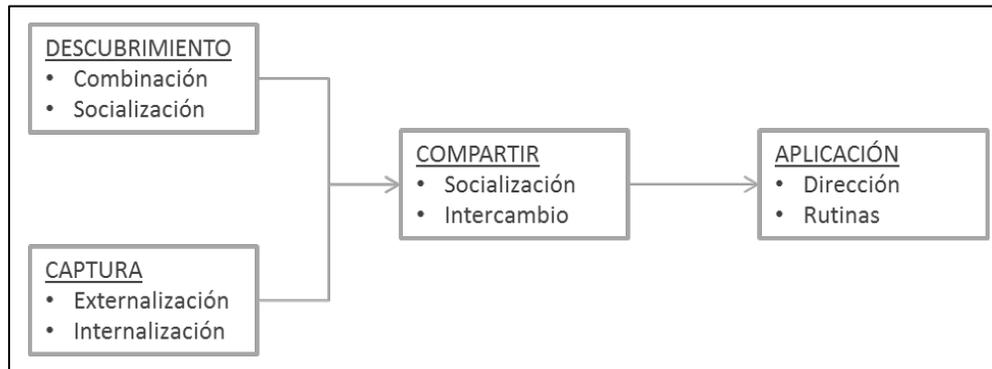
Los **procesos** se pueden definir como un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas que se llevan a cabo para alcanzar un conjunto previamente especificado de productos, resultados o servicios [13]. Su objetivo es generar un valor añadido sobre las entradas para conseguir un resultado que satisfaga plenamente los requerimientos del cliente, como consecuencia de la actividad realizada [14].

Becerra y Sabherwal [15] postulan un enfoque (Ver Figura 2-4) para abordar la gestión del conocimiento basado en 4 procesos (descubrir, capturar, compartir y aplicar) y 7 subprocesos

(Combinación, Socialización, Externalización, Internalización, Intercambio, Dirección y Rutinas).

De los 7 subprocesos 4 de ellos se basan en el modelo de Nonaka y Takeuchi [2], mientras que el Intercambio, Dirección y Rutinas se basan en los trabajos de Grant [16] y Ghosal [17]. Cada uno de los 4 procesos depende de los otros 3 para conseguir los resultados esperados, sin embargo existen sistema donde algunos tienen mayor importancia que otros dependiendo de los objetivos de la organización.

Figura 2-4: Procesos de gestión del conocimiento



Fuente: Elaboración propia

- i. **Proceso de Descubrir:** Consiste en generar conocimiento ya sea tácito o explícito a partir de datos e información. La creación de nuevo conocimiento explícito se soporta en el subproceso de **Combinación** (Ver ítem 2.8.1), mientras que la generación de conocimiento tácito dependerá del subproceso de **Socialización** explicado anteriormente.
- ii. **Proceso de Captura:** El conocimiento puede estar localizado dentro de la organización, fuera de ella, en las personas, en documentos, en procesos, en las interacciones, etc. Siendo muchas veces ignorado por los mismos poseedores de este o bien su localización es desconocida.

Becerra y Sabherwal [15] definen a la **Captura** como el proceso de recuperar el conocimiento explícito y/o tácito que reside en las personas, tecnologías y en la organización misma.

El proceso de captura se soporta en 2 subprocesos explicado anteriormente; la **Externalización** y la **Internalización**.

- iii. **Proceso de Compartir:** Es el proceso mediante el cual se transmite conocimiento tácito y explícito a otros individuos, pudiendo estos últimos actuar y tomar decisiones en base al conocimiento adquirido.

Este proceso hace uso del subproceso de Socialización otra vez pero jugando un rol distinto, es decir aquí este subprocesos permite la transmisión del conocimiento tácito ya creado.

El otro subproceso es el **Intercambio**, el cual corresponde al traspaso de conocimiento explícito entre individuos, grupos y organizaciones [17]. Un ejemplo de esto es la entrega de un informe con información valiosa de una persona a otra.

- iv. **Proceso de Aplicar:** El conocimiento tiene mayor utilidad cuando es utilizado en organizaciones para la toma decisiones o bien para la ejecución de tareas [15]. Aplicar conocimiento no considera necesariamente que la persona incorpore el conocimiento para actuar, transmitiéndose una recomendación que se aplica en un contexto específico. Al aplicar conocimiento se pueda hacer a través de 2 subprocesos, la Dirección y las Rutinas.

En la **Dirección** una persona dirige la acción de otra en base a su conocimiento pero sin transmitírselo, dando una instrucción de qué hacer o como hacer algo, pero sin explicar la razones de ello [17].

Por otro lado, las **Rutinas** involucran la aplicación de conocimiento que es transmitido por medio de procedimientos, normas, protocolos, etc. Esto permite economizar el tiempo gastado en transmisión de instrucciones de manera personal como se da en la Dirección, sin embargo también toma un tiempo considerable desarrollar estas rutinas.

2.10 MECANISMOS

La palabra mecanismos tiene variadas acepciones en todas las disciplinas de la ciencia, sin embargo, para efectos de lo que se hará en este trabajo, se tomara la definición dada en el ámbito de la teoría de juegos.

“Un mecanismo es un conjunto de “reglas del juego” –esquema institucional, protocolo, reglamento o contrato– creado con algún propósito específico.” [18].

Los mecanismos son diseñados con el propósito producir un cierto comportamiento en las personas. Por ello, la creación de incentivos es fundamental para lograr ejecución dicho comportamiento.

2.11 BUENAS PRÁCTICAS

Un conjunto coherente de acciones que han tenido buenos resultados en un determinado contexto y que se espera que, en contextos similares, rindan de manera similar. Éstas dependen de las épocas, de las modas y hasta de la empresa consultora o del autor que las preconiza. No es de extrañar que algunas sean incluso contradictorias entre ellas [19].

2.12 SISTEMA DE GESTION DEL CONOCIMIENTO

Becerra y Sabherwal [15] definen un sistema de gestión del conocimiento como:

“La integración de tecnologías y mecanismos que son desarrollados para apoyar los procesos de Descubrir, Capturar, Compartir y Aplicar conocimientos.”

Es decir, estos sistemas utilizan una variedad de herramientas tecnológicas como computadores, software, internet, etc. Que combinados con mecanismos de la organización permiten llevar a cabo los 4 procesos y 7 subprocesos explicados en el ítem anterior.

2.13 PROYECTOS

Un proyecto puede definirse como un esfuerzo temporal que se realiza para poder lograr un resultado específico. Se caracteriza por los siguientes elementos [13]:

- i. Es temporal, vale decir, tiene un comienzo y termino definido.
- ii. Crea productos entregables únicos, que pueden consistir en un servicio, resultado o producto tangible. Lo relevante acá es la singularidad del entregable, que puede parecer similar a otro pero siempre habrán elementos que los diferencien uno del otro.
- iii. Tiene una elaboración gradual, es decir, se va desarrollando en etapas que son necesarias para el desarrollo de las siguientes etapas, como el caso de una Ingeniería donde primero es necesario definir las características del proceso de una planta y luego con eso se puede empezar a trabajar en los planos de Ingeniería.

2.14 GESTIÓN DE PROYECTOS

Como un proyecto puede volverse un tema muy complejo, el *Project Management Institute* ha realizado una recopilación de buenas prácticas en el desarrollo de proyectos, surgiendo una nueva área llamada Gestión o Dirección de Proyectos. En su libro “Fundamentos de la Dirección de proyectos” se define a la Gestión de proyectos.

Es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para satisfacer los requisitos del mismo. Se logra mediante la ejecución de procesos, usando conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas de dirección de proyectos que reciben entradas y generan salidas [13].

Estos procesos que vienen descritos en la Guía no deben aplicarse de manera uniforme a todos los proyectos, sino que será el Jefe del proyecto quien dictaminara cuales son los procesos, técnicas o habilidades más apropiados para el desarrollo del proyecto.

2.15 CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO

Corresponde a una división del proyecto en “Fases”, donde cada fase corresponde a una subdivisión del proyecto con el fin de facilitar la gestión del proyecto. Generalmente el paso de una fase a otra está marcado por la finalización de algún entregable. Cada proyecto es diferente a otro y por ende el número de fases viene dado por las características del proyecto [13].

Según *Project Management Institute* Los ciclos de vida del proyecto generalmente definen:

- i. Qué trabajo técnico se debe realizar en cada fase (por ejemplo, ¿en qué fase se debe realizar el trabajo del arquitecto?)
- ii. Cuándo se deben generar los productos entregables en cada fase y cómo se revisa, verifica y valida cada producto entregable
- iii. Quién está involucrado en cada fase (por ejemplo, la ingeniería concurrente requiere que los implementadores estén involucrados en las fases de requisitos y de diseño)
- iv. Cómo controlar y aprobar cada fase [13].

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

A continuación se presenta los pasos a seguir para llevar a cabo los objetivos postulados anteriormente.

3.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE BUENAS PRÁCTICAS

Lo primero es realizar una investigación acerca de las mejores prácticas dentro de la Gestión del Conocimiento, revisando la bibliografía sugerida por el Gerente de desarrollo, la sugerida por profesores del departamento que se relacionan con la Gestión del Conocimiento u otros expertos del área.

También en esta misma línea se analizarán “Casos de estudio” como los que la revista *Harvard Business Review* pone a disposición en su sitio Web.

Finalmente, se entrevistarán a personas que cuenten con sistemas de GC en sus empresas para comprender de manera más concreta cómo realmente funcionan estos sistemas.

3.2 BENCHMARK DE PLATAFORMA TECNOLÓGICA

Se realizará un estudio de *Benchmark* sobre la mejor plataforma para poder sustentar las propuestas para la administración de los conocimientos. Para este estudio se buscará en base a los requisitos que debiese tener la plataforma en fuentes como lo son Internet y también personas informadas en el campo de la computación.

Se analizarán los pros y contras de lo existente en el mercado, entregándose un análisis con los datos para que los tomadores de decisión juzguen luego en base al presupuesto y otras características.

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

Para realizar una descripción precisa de la empresa se realizará un trabajo de campo consistente en el estudio de documentos, encuestas, procesos, procedimientos y realización de reuniones con integrantes de la gerencia. Además, se llevarán a cabo constantes observaciones en los espacios donde mayor conocimiento se puede extraer de la organización tales como: almuerzos, conversaciones de pasillo, reuniones de coordinación, con clientes, globales, etc.

Todo lo anterior se ve favorecido por el grado de conocimiento que posee el memorista de Alquimia, quien ha trabajado en ella por más de 9 meses, contando con la experiencia suficiente para poder entender varios aspectos no fáciles de percibir en el corto plazo.

La descripción buscará dar un contexto sobre los siguientes aspectos de la empresa:

- i. Estructura organizacional.
- ii. Descripción de las áreas.
- iii. Estilo de trabajo.
- iv. Redes de comunicación.

Finalmente contar con esta información permitirá posteriormente diseñar un sistema que se adapte a las características que la empresa posee, aumentando las probabilidades de existir en una futura implementación del diseño.

3.4 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL EN LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Con objeto de diagnosticar el grado de gestión del conocimiento que se aplica en la empresa, se usará el modelo de “los 8 Pilares del Conocimiento”, los cuales se enuncian a continuación y son explicados con detalle en el punto 2.8.2 del marco conceptual.

Pilares del conocimiento:

- i. Metas del conocimiento
- ii. Identificación del conocimiento
- iii. Adquisición del conocimiento
- iv. Desarrollo del conocimiento
- v. Distribución del conocimiento
- vi. Uso del conocimiento
- vii. Retención del conocimiento
- viii. Medición del conocimiento

Entrevistas

Este instrumento de medición busca capturar los juicios de valor de las personas que trabajan en la organización, juicios que a su vez serán contrastados con otras opiniones permitiendo consensuar un juicio final sobre cada uno de los pilares antes mencionados.

Como se pueda ver en la Tabla 3-1, para definir las preguntas se definieron los ámbitos sobre los cuales se preguntaría y que son los que permitirán conocer el estado actual de la empresa en términos de administración del conocimiento.

Se escogieron 6 de los 8 pilares del conocimiento, dejándose fuera la “Retención” del conocimiento debido a que ese tema está muy ligado a la información que pueda proveer la pregunta sobre “Identificación del conocimiento”. El ámbito “Medición del conocimiento” tampoco se incluyó en el cuestionario ya que no existen indicadores.

Se incluye finalmente una pregunta relativa a los “Incentivos” que son unos de los aspectos importantes a considerar en el diseño de un sistema de GC.

Tabla 3-1: Cuestionario de preguntas

8 pilares del conocimiento	Nivel Estratégico	Nivel táctico(Jefes de área)	Nivel Operativo (Ingenieros de proyecto y proyectistas)
Metas	¿Qué indicadores queremos mejorar administrando de mejor manera el conocimiento?	-	-
Identificación del conocimiento existente	¿Cuáles son los conocimientos críticos de la empresa, los que más influyen en los resultados, aquellos que no se pueden perder en manos de las personas?	¿Cuáles son los conocimientos críticos de la empresa, los que más influyen en los resultados, aquellos que no se pueden perder en manos de las personas?	¿Cuáles son los conocimientos críticos que valdría la pena capturar en su área, aquellos que no se pueden perder en manos de las personas?
Identificación del conocimiento que falta incorporar	¿Cuáles son los conocimientos más críticos de incorporar a la organización? Tanto en el corto como en el largo plazo.	¿Cuáles son los conocimientos más críticos de incorporar a la organización? Tanto en el corto como en el largo plazo.	¿Cuáles son los conocimientos que se deberían incorporar o mejorar dentro de su área?
Adquisición del Conocimiento	¿Cuáles son las fuentes de información que más comúnmente se utiliza para acceder a conocimiento que no posee la empresa?	¿Cuáles son las fuentes de información que más comúnmente utiliza para acceder a conocimiento que no posee?	¿Cuáles son las fuentes de información que más comúnmente utiliza para acceder a conocimiento que no posee?
Desarrollo del Conocimiento	¿Qué documentos o planillas deberían tener mayor estandarización e incorporar la experiencia de proyectos anteriores?	¿En qué actividades se debería desarrollar mayor cantidad de estandarización y aprovechar la experiencia de proyectos anteriores?	¿En qué actividades que Ud. desarrolla se podría desarrollar mayor cantidad de estandarización y aprovechar la experiencia de proyectos anteriores?
Distribución del conocimiento	¿Siente que se distribuye el conocimiento de la manera adecuada y a las personas adecuada?	¿Siente que se distribuye el conocimiento de la manera adecuada y a las personas adecuada?	¿Sientes que se distribuye el conocimiento de la manera adecuada?
	¿Qué métodos de distribución cree Ud. que serían más efectivos?	¿Qué métodos de distribución cree Ud. que serían más efectivos?	¿Qué métodos de distribución cree Ud. serían más efectivos?
	¿Cómo podemos crear una cultura organizacional favorable para la GC donde compartir conocimiento y el foco en el desarrollo de know-how pasen a ser parte importante del quehacer diario?	¿Cómo podemos crear una cultura organizacional favorable para la GC donde compartir conocimiento y el foco en el desarrollo de know-how pasen a ser partes importante del quehacer diario?	
Uso del conocimiento	¿Con qué elementos debería contar una plataforma online o software que permita capturar y distribuir conocimiento para que le pareciera atractivo usarlo y contribuir a él?	¿Con qué elementos debería contar una plataforma online o software que permita capturar y distribuir conocimiento para que le pareciera atractivo usarlo y contribuir a él?	¿Con qué elementos debería contar una plataforma online o software que permita capturar y distribuir conocimiento para que le pareciera atractivo usarlo y contribuir a él?
Incentivos	¿Qué es lo que debería motivar a las personas a documentar o explicitar conocimiento para subirlos a este sistema?	¿Qué le motivaría a documentar o explicitar conocimiento para subirlos a este sistema?	¿Qué le motivaría a documentar o explicitar conocimiento para subirlos a este sistema?
	¿Qué tipos de incentivos están dispuestos a entregar con el fin de conseguir que las personas participen de estos procesos de gestión del conocimiento según lo esperado?	¿Qué incentivos cree serían efectivos?	¿Qué incentivos cree serían efectivos?

Se definieron las preguntas para cada uno de los 3 niveles jerárquicos dentro de la organización, según el tipo de labores realizadas por cada grupo de personas.

i. Nivel estratégico

Este grupo considera a los integrantes del Comité Ejecutivo compuesto por la Gerente general, el Gerente de desarrollo y 2 Jefe de proyectos que están ligados al área comercial también. Este comité tiene como objetivo tomar decisiones sobre los temas más estratégicos de la empresa y por ende las preguntas realizadas a estas personas se enfocaron en buscar precisamente respuestas sobre las interrogantes a nivel estratégico y relacionadas con la gestión del conocimiento.

ii. Nivel táctico

En este nivel están presentes los jefes de cada disciplina existentes, donde cada uno de ellos tiene como rol liderar la ejecución actividades de su área, administrando los recursos humanos para el desarrollo de los entregables respectivos. Cuentan con una visión global y también local de sus respectivas áreas y por ende su visión del conocimiento y los problemas asociados a este influirán en el diseño de las prácticas.

iii. Nivel Operativo

Este grupo considera a los Ingenieros y Proyectistas más jóvenes de Alquimia que cuentan con entre 3 meses y 3 años de experiencia. Las preguntas hacia ellos fueron enfocadas más a temas técnicos y concretos buscando de esta manera poder entender con mayor profundidad las áreas.

3.5 IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS CRÍTICOS

Es necesario comprender en que procesos se está generando conocimiento dentro del desarrollo de cada proyecto. Cuáles son las actividades en las que se puede capturar conocimiento o bien en las que se puede utilizar conocimientos que se encuentran en la base de dato es gran importancia.

A través de reuniones con los coordinadores de las áreas de Ingeniería, se modelarán los procesos más críticos haciendo uso de herramientas como la modelación con BPMN en la que se puede apreciar los actores y las tareas a realizar dentro del desarrollo de un entregable.

3.6 PROPUESTA DEL MODELO

De las mejores prácticas de Gestión del conocimiento y de la información provista por análisis de la situación actual, se diseñará un sistema que incentive la generación, captura, almacenamiento, revisión y transmisión de conocimiento tanto explícito como tácito.

El diseño se pensara según las necesidades existentes, la factibilidad técnica, las restricciones de los recursos con que se cuente para cualquier solución y finalmente adaptada a la estructura y cultura organizacional de la empresa.

Se definirán responsables para las iniciativas propuestas, los procedimientos y procesos a incorporar, los métodos más eficientes para organizar la información, los tipos de documentos a estandarizar.

Finalmente, se establecerán ciertos indicadores de gestión que permitan un seguimiento del sistema, incentivando el uso y realización de las prácticas diseñadas.

CAPÍTULO 4. BENCHMARKING DE OTROS SISTEMAS DE GC

A continuación se describen los casos de estudio mas relevantes de sistemas de gestión del conocimiento implementados por consultoras o empresa de similares características a Alquimia.

4.1 KATZENBACH PARTNERS LLC

Katzenbach Partners LLC es una consultora de *management* que en el año 2007, contaban con un *staff* de más de 150 personas y que invirtió cerca de US\$1 millón en el desarrollo de un sistema de gestión del conocimiento [20].

El sistema se enfocaba básicamente en 3 aspectos:

- i. Conectar a los miembros de la firma
- ii. Gestionar documentos
- iii. Incentivar el desarrollo de capital intelectual

Pusieron énfasis en conectar a las personas debido a que decían que la mejor forma de satisfacer las necesidades de conocimiento era a través de conversaciones que luego eran complementadas con documentos.

Poseían una gran cantidad de documentos en disco duros compartidos por todos los empleados y para solucionar esto desarrollaron internamente un sistema llamado HUB+ que contenía información acerca de los consultores, finanzas, proyectos, entrenamientos y sobre diferentes tópicos relacionados con los servicios que la consultora prestaba. El sistema era usado por todas las personas de la empresa, sin embargo existían diferentes permisos que permitían el acceso a la información más sensible solo a algunas personas.

Los consultores subían documentos de manera libre sin un proceso de aprobación de estos, ya que se pensaba que los mejores documentos tendrían mayor visibilidad en las búsquedas debido a la popularidad de estos, traducida en indicadores como las visitas y las descargas.

El sistema usaba una herramienta que permitía etiquetar los documentos, asignados palabras claves al momento de subirlos. El motor de búsqueda a su vez relacionaba estas etiquetas y mediante algoritmos inteligentes, sugería documentos que “podrían” ser más interesantes como sucede por ejemplo en la búsqueda de libros del sitio Amazon.

Cuando el sistema se lanzó, este ya contaba con 2.000 documentos subidos de buena calidad, equivalentes al 8% del total de documentos existentes en la consultora.

Crearon el cargo de “Director del conocimiento” para apoyar el sistema de manera la gestión del conocimiento estuviera centralizada en una persona. Este cargo en otras cosas, etiquetaba documentos, trabajaba directamente con los equipos de proyectos buscando capturar el conocimiento que estos desarrollaban.

Por otro lado, existían normas de confidencialidad internas, como la de solicitar autorización a los consultores autores de los documentos antes de su utilización en otros proyectos.

En definitiva el sistema de gestión del conocimiento de Katzenbach Partner LCC era un sistema para compartir conocimiento mirándolo desde el punto de vista de los procesos de conversión involucrados, ya que hay un intercambio de conocimiento explícito a través de un sistema de información que facilita esto.

4.2 INTEGRAL CONSULTING

Esta firma también es una consultora en temas de *management* que en el año 1996 contaba con un staff de cerca 80 personas repartidas en sus oficinas de Estado Unidos e Inglaterra [21].

Tenían el problema de comunicación de la información, la cual no llegaba de igual manera a todos sus empleados. Si el jefe de proyecto al mando de un equipo poseía mayores contactos con otros jefes de proyecto entonces ese equipo accedía a conocimiento de mayor calidad que los equipos donde los jefe poseían menos contactos.

De esta forma, en 1996 implementaron un sistema de gestión del conocimiento basado en un software llamado *Notes* que fue desarrollado externamente por un grupo de investigadores. La plataforma funcionaba de manera online y en ella los consultores se podían compartir objetivos, compromisos, colaborar con otros compañeros, almacenar documentos, realizar seguimientos de las tareas y discusiones entre otras cosas. El acceso a la plataforma era similar para todos, no existiendo restricciones de acceso a documentos, sin embargo los equipo de consultores poseían sus propios foros de discusión y mensajería debido que era una herramienta más de gestión dentro lo mismos proyectos.

A nivel interno, existían 3 consultores seniors que participaban de la dirección del sistema de gestión del conocimiento, mientras el equipo de TI se preocupaba de mantener el sistema en operación y dar soporte técnico.

Para la implementación del sistema en la organización, Internal Consulting contrató los servicios de consultores externos expertos en implementación de nuevas tecnologías, los cuales capacitaron y llevaron a cabo estrategias necesarias para una buena acogida del sistema por parte de sus usuarios.

El sistema probó ser una muy buena herramienta para los nuevos empleados que lograban capacitarse rápidamente para participar de proyectos gracias al acceso al conocimiento que proveía la plataforma. Podían ingresar, ver las presentaciones realizadas, lecciones aprendidas, aprender de diferentes áreas, ver temas de gestión de proyectos como tareas asignadas y las minutas de las reuniones, lo que les permitía hacerse rápidamente aprender cómo trabajar dentro de los equipo y acoplarse rápidamente a la organización.

Este sistema se basa principalmente en procesos de externalización, intercambio e internalización de conocimientos e información. Primero hay una explicitación de lecciones aprendidas y mejores prácticas, es decir, conocimiento tácito. Luego la plataforma lo que hace es capturar este conocimiento y transmitirlo de manera explícita, es decir hay un intercambio, para que finalmente las personas puedan internalizarlo.

4.3 CAP GEMINI, ERNST & YOUNG

Estas firmas que se fusionaron en el 2000 y que brindan servicios de consultoría en diversas disciplinas, contaban al momento de la fusión con más de 50.000 empleados en cerca de 130 países alrededor de todo el mundo [22].

Ernst & Young por un lado poseía un centro de investigación donde se desarrollaba conocimiento. Este centro trabajaba en conjunto con universidades de manera de estar en contacto con los más destacados investigadores en las materias de estudio. Aquí se transformaban los conocimientos en metodologías, técnicas y herramientas para brindar las asesorías.

Poseían una plataforma online llamada “Kweb” que desarrollaron externamente en 1993, donde se filtraba, almacenaba y distribuía todo el conocimiento generado, y a la cual los consultores podían acceder con permisos y restricciones diferenciadas según su posición dentro de la organización.

Por otro lado, Cap Gemini contaba con “Galaxy”, creado en 1995, que también era una plataforma online que funcionaba como repositorio de información y además permitía la colaboración de sus usuarios. Al sistema podían acceder todos los consultores de la compañía, quienes podían personalizar su interfaz y módulos dependiendo de sus preferencias y áreas de interés.

En la plataforma habían diferentes secciones, donde se podía encontrar procedimientos, oportunidades de trabajo, herramientas de videoconferencia, estudios de mercado, manuales de trabajo, plantillas de propuestas económicas, metodologías, procesos, lecciones aprendidas, descripción de proyectos realizados, etc.

Finalmente se realizó una fusión de ambos sistemas, manteniendo lo mejor de cada uno y reclasificando la información en un solo sistema.

La estructura organización fue el primer elemento clave en esta fusión de sistemas, definiendo un “Jefe oficial de conocimiento” para cada de área de conocimiento de la compañía. Estos jefes, reunidos todos de manera centralizada en el consulado de conocimiento, reportaban solo al Director general de todo el sistema de gestión del conocimiento y entre todos se dedicaban a definir y diseñar estratégicas, que luego eran instaurados de manera local por equipos de conocimiento quienes ejecutaban las acciones. En estos equipos locales se destacaban 2 cargos, los “gerentes de conocimiento” quienes eran responsables de la gestión del contenido interno y los “especialistas en información” quienes se ocupaban de gestionar la información externa y de la investigación de servicios.

Al comienzo, la fusión trajo consigo una disminución en las tasas de contribución ante la incertidumbre del funcionamiento del nuevo sistema, sin embargo, luego de un tiempo se volvió a recuperar la confianza de los consultores y por ende las tasas de contribución.

En este caso de estudio, se aprecia un sistema más robusto y transversal a los procesos de gestión del conocimiento, ya que además de la captura y transmisión de conocimiento, también existe un

proceso de descubrimiento y generación de conocimiento a través los centros de investigación con los que contaban, es decir, incorpora la socialización y combinación.

También en los centros se definían metodologías y pautas de acción para el desarrollo de los servicios, incluyendo con el proceso de Aplicación de conocimientos a través de “rutinas” (Ver ítem 2.9).

4.4 MCKINSEY & COMPANY CHILE

Con el fin entender como operaban realmente en la actualidad alguno de los sistemas antes mencionados, se llevó a cabo una reunión con un consultor de las oficinas de la consultora Mckinsey & Company en Chile. El sistema de gestión del conocimiento descrito por él tiene las siguientes características:

Consiste básicamente en una plataforma online en la cual se almacenan miles de documentos subidos desde sus oficinas en todo el mundo. Esta plataforma cuenta con un efectivo buscador, permitiendo encontrar fácilmente la información. Si bien no se puede buscar textos dentro de los documentos, las buenas descripciones y clasificaciones realizadas al subir el documento, permiten encontrar lo que se busca.

Los documentos almacenados en la plataforma son en su mayoría presentaciones Power Point dentro de las cuales y siguiendo una estructura predefinida, se describen ciertos temas o materias de interés para los servicios prestados por la compañía. En las presentaciones se pueden encontrar de manera sintetizada, metodologías, lecciones aprendidas, técnicas, estudios de mercado, etc.

Cuando algún consultor en otra parte del mundo quiera obtener mayor información sobre alguna presentación, se puede poner en contacto con el autor de esta, quien podrá complementar la solicitud con otro tipo de documentos.

Cualquier consultor en el mundo puede subir material a dicha plataforma con la condición de que esta sea subida en el idioma inglés. También existen personas que se dedican solamente a investigar sobre ciertos temas y alimentar esta base de datos.

Cuando un consultor quiere subir un documento, debe seguir un proceso consistente en llenar un formulario realizando una descripción del documento a subir y luego adjuntando el documento. Luego, dicho documento es revisada por el encargado a nivel local de esa área técnica, quién de aprobar el documento lo subirá a la plataforma. En caso de no ser aprobado, se enviara de vuelta al autor con los comentarios respectivos para su corrección.

Una vez subido el documento, los consultores al realizar una búsqueda pueden ver el número de descargas y visitas que tienen los documentos y esto les permite identificar los más populares y de mayor prestigio dentro de la organización.

Si bien existe la posibilidad de puntuar los documentos, se da una práctica entre los consultores de descargar varios documentos sobre un tópico para después ir seleccionando y descartando. Esto tiene como consecuencia, que los consultores deben incurrir en un costo de tiempo extra de

volver al link del documento y poner una nota o comentario, costo que pocos están dispuestos a asumir.

La confidencialidad de la información es un tema muy relevante dentro de dicha consultora, siendo solo el equipo que participa del proyecto quien puede acceder a la información de este y en ningún caso dichos informes pueden ser vistos por otros consultores, aun perteneciendo a la misma área. Cuando algún consultor solicita información contenida en informes que son confidenciales, estos documentos se deben “sanitizar”, que consiste en limpiar y borrar toda aquella información confidencial antes de ser compartido.

Por otro lado, para acceder a esta plataforma, los consultores necesitan hacerlo mediante un computador personal que se le entrega a cada consultor cuando ingresa a la compañía. Junto con esto, se restringe el número de descargas diarias, permitiendo un máximo de 10 documentos para evitar que personas puedan sacar información de la organización, especialmente aquellas que están prontas a abandonar la compañía.

En términos de incentivos, no existen mecanismos de recompensa por subir documentos y los consultores contribuyen solo porque les es gratificante aportar a aquella base de conocimiento.

Desde el punto de vista de los modelos estudiados, aquí existen explicitación de conocimiento tácito y combinación de el explícito en la generación de las presentaciones. Luego la plataforma facilita el intercambio e internalización de conocimiento explícito entre los consultores.

4.5 RS INFORMATION SYSTEMS

En el año 1999 RS INFORMATION SYSTEMS era una empresa estadounidense de solo 120 personas y con ventas anuales de US\$15, la cual se enfocaba en brindar soluciones de sistemas informáticos para instituciones gubernamentales. No contaban con ningún sistema que se preocupara de almacenar, identificar, archivar y aprovechar la información que existía [23].

Ese mismo año se comenzó a implementar un sistema de gestión de conocimiento que se basaba en una plataforma online, procesos de captura y transferencia, además de un fomento de la cultura apropiada para compartir conocimiento.

La plataforma utilizada, llamada InfoRouter comprado a la empresa Active Innovations, es un gestor de contenido y documentos que funciona de manera online y al cual los usuarios accedían con una clave secreta, pudiendo realizar búsquedas de documentos por el contenido del documento y también mediante el uso de palabras claves. Al hacerse una consulta se mostraba una lista con los resultados ordenados según las relevancias, de manera análoga como funcionan los buscadores de Google o Yahoo.

Esta herramienta tecnológica se complementaba con los estructurados procesos de captura y transferencia que eran respetados a lo largo de toda la organización, permitiéndole a RSIS entre otras cosas poder generar propuestas económicas altamente enfocadas en las necesidades de sus clientes y con un costo de tiempo y monetario bajo. Se desarrollaban prototipos de propuestas enfocadas en distintos tipos de clientes, las cuales incorporaban conocimiento capturado de las

mejores prácticas y las lecciones aprendidas a lo largo de todo el portafolio de proyectos realizados anteriormente.

El éxito de la empresa empezó a aumentar rápidamente y a los 3 años de comenzar a gestionar el conocimiento, la compañía contaba con cerca de 1200 empleados por todo el país y ventas por US\$142.

Finalmente, otros factores que hicieron posible el éxito del sistema fueron por un lado el apoyo y el liderazgo de la gerencia, necesario para impulsar la puesta en marcha y el funcionamiento del sistema. Por otro lado, se contaba con un experto en gestión del conocimiento que logro articular y transmitir los beneficios tangibles de la gestión del conocimiento en toda la organización.

El sistema de gestión del conocimiento, consideraba los 4 procesos de gestión del conocimiento, partiéndose desde un descubrimiento de conocimiento a través de la explicitación y combinación de conocimiento implícito en las mejores propuestas económicas realizadas, para posteriormente transformar eso en propuestas estandarizadas, es decir, se desarrollaron rutinas (Ver ítem 2.9) de manera de aplicar el conocimiento descubierto.

CAPÍTULO 5. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

5.1 ESTRUCTURA DE LA EMPRESA

La estructura organizacional de la empresa se puede ver como la superposición de 2 capas, la administrativa y la de desarrollo de proyectos.

5.1.1 Administración

El área administrativa tiene una estructura simple producto del poco personal que la compone y se jerarquiza de manera piramidal, tomándose las decisiones de manera centralizada por la gerencia y el comité Ejecutivo. Está compuesta por 6 personas correspondientes al gerente general, gerente de desarrollo, secretaria contable y secretaria recepcionista, encargada de control de documentos y el encargado de calidad. La función de esta capa es dar soporte a la capa de desarrollo de proyectos, facilitándoles los recursos necesarios en los tiempos solicitados.

5.1.2 Desarrollo de proyectos

La estructura organizacional para llevar a cabo los proyectos es más bien funcional en el sentido de que es informal, flexible y adaptable para poder terminar los proyectos en los tiempos determinados por el contrato. Aquí las autoridades están repartidas y se sustentan en el conocimiento.

Existen redes de comunicación directas entre jefes de disciplina y sus colaboradores lo que permite que los conocimientos y decisiones bajen rápidamente a los documentos que se están desarrollando. La supervisión está dada por el jefe directo de la disciplina y se realiza formalmente según los procedimientos de revisión de documentos (ver ANEXO E).

Esta estructura funcional tiene beneficios por su flexibilidad, sin embargo las descoordinaciones que se suelen producir, pueden tener consecuencia negativas en la calidad de los proyectos realizados.

5.2 DESCRIPCIÓN DE CARGOS Y RESPONSABILIDADES.

Dentro del desarrollo de los proyectos se definen una serie de roles que se exponen a continuación junto con las responsabilidades de estos.

i. Administrador del Contrato

- Es el único representante autorizado de Alquimia frente al representante del Cliente siendo la mayor autoridad administrativa y técnica del equipo de trabajo que ha sido asignado al proyecto y es responsable de dar total cumplimiento a los requisitos del cliente.
- Es responsable de todos los aspectos contractuales y administrativos del proyecto y el único autorizado para aprobar la documentación contractual y administrativa a emitir.

ii. Consultor

- Participar en los análisis de procesos especializados

- Participar en la elaboración de informes técnicos especializados.
- Apoyar al jefe de disciplina y al jefe del proyecto en el desarrollo de los planos e informes comprometidos por el proyecto.
- Revisar los planos y documentos más relevantes del proyecto.

iii. Jefe de Proyecto

- Es responsable de revisar el contrato y de asegurar que todos los términos técnicos sean comunicados al equipo de trabajo del proyecto.
- Agendar y dirigir las reuniones de coordinación con el cliente.
- Es el encargado de revisar y aprobar todos los documentos y planos comprometidos con el cliente.
- Debe velar porque se cumplan todas las actividades del proyecto con calidad y compromiso verificando que cada uno de los procedimientos documentados sean entendidos y aplicados satisfactoriamente durante el desarrollo del proyecto.
- Participa en reuniones de coordinación internas y con el cliente.
- Realiza un control efectivo del costo y cumplimiento del programa de trabajo.

iv. Jefe de Disciplina

- Coordinar y supervisar las tareas del personal técnico a su cargo que realiza trabajo para el proyecto.
- Revisar y aprobar el trabajo realizado por su disciplina y también participar de la revisión interna de los productos desarrollados por otras disciplinas.
- Coordinar con los jefes de las diferentes disciplinas que son parte de los proyectos para comunicar oportunamente cualquier cambio técnico que pueda afectar o alterar el correcto desarrollo de los productos.
- Participar en reuniones de coordinación internas y con el cliente, en las que se requiera su presencia.

v. Ingeniero de Proyecto

- Participar en la elaboración y revisión de documentos y planos de su especialidad.
- Recopilación, revisión y administración de antecedentes para los proyectos.
- Identificar y comunicar posibles cambios que se pudieran suscitar y alterar el curso del servicio.
- Participar en las reuniones de coordinación interna en las que sea requerido.

vi. Proyectista:

- Participar directamente en la elaboración y revisión de todos los planos comprometidos en el proyecto, llevando a cabo el diseño para las diversas áreas de la ingeniería.
- Participar en las reuniones de coordinación interna en las que sea requerido.
- Identificar y comunicar posibles cambios que se pudieran suscitar y alterar el curso del servicio.

vii. Control de Documentos

- Emitir y enviar todos los entregables elaborados para el proyecto.
- Realizar el control de las Horas Hombre utilizadas semanalmente.
- Elaborar los informes de avance semanal y mensual según la programación de entrega de los documentos.
- Revisar la correcta codificación de todos los documentos emitidos.

5.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS

Existen 8 áreas dentro de la empresa que se diferencian según la disciplina dentro de la cual se enmarcan los tipos de documentos que desarrollan. Estas 8 disciplinas que se muestran en la Figura 5-1 "Las disciplinas dentro de la organización", poseen o bien un jefe de disciplina específico para esa área o bien comparten algún jefe como el caso de Pruebas metalúrgicas y Estadísticas.

i. Procesos:

Es la disciplina más importante de la consultora debido a el mayor *know How* se encuentra acá. En esta área se encargan definir los procesos de procesamiento de minerales de manera conceptual, definir criterios de diseño, realizar balances, diagnosticar los problemas, etc.

iii. Diseño de layout y diagramas de flujo:

Esta área consta de proyectistas y el jefe de disciplina, los cuales se dedican a la elaboración de planos, diagramas de flujos, marquetas virtuales, etc.

iv. Simulaciones:

Existe un solo Ingeniero en esta área y el cual tiene el conocimiento de cómo realizar las simulaciones dinámicas de los procesos de chancado y molienda en el *software* Promodel. Esta es un área crítica puesto que dicho conocimiento puede perderse fácilmente en caso de que la persona deje de trabajar para alquimia.

v. Mecánica y Piping:

Disciplina que cuenta con 2 Ingenieros Mecánicos que ven todo lo relacionado con la mecánica dentro de las plantas, como el dimensionamiento de equipos, correas, etc.

vi. Pruebas Metalúrgicas:

Alquimia cuenta con conocimiento bien acabado sobre el desarrollo de pruebas metalúrgicas. Para ello se externalizan dichas pruebas con laboratorios como AMINPRO y SGS, para luego realizarse los análisis de estas. Los resultados de estas pruebas van a servir como *input* para otros entregables como los balances y criterios de diseño.

vii. Estadísticas:

En base a los datos de operación generalmente entregados por el Cliente se realizan estadísticas que permitan proyectar las operaciones de manera precisa.

viii. Costos y Programación:

Calcula los costos de operación y el total de la inversión con desviaciones de hasta un 30% según la etapa de Ingeniería en la que se encuentre el proyecto. Es esta disciplina no existe un profesional estable, por lo que es otra en donde puede haber una pérdida potencial de conocimiento.

ix. Electricidad:

Existe un solo especialista de este tema y es el encargado de revisar y diseñar la parte eléctrica a nivel conceptual de las plantas de procesamiento.

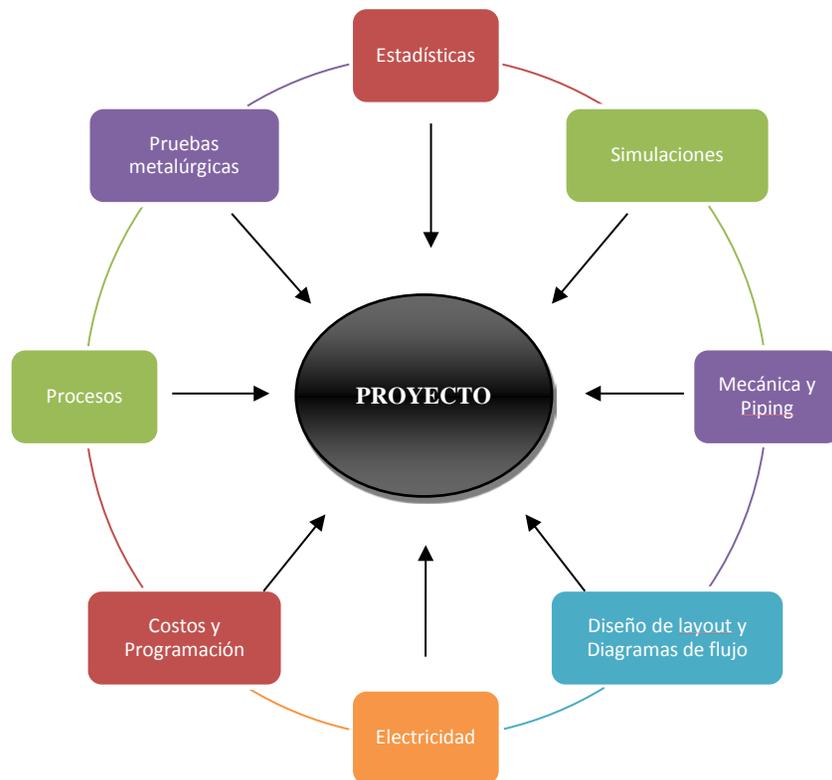


Figura 5-1 Las disciplinas dentro de la organización

El modo en que estas áreas interactúan viene explicado por un diagrama de flujos incluidos en el ANEXO B: INTERACCIÓN DE DISCIPLINAS.

5.4 DINAMICA ORGANIZACIONAL

5.4.1 Estilo de trabajo

El estilo de trabajo de Alquimia se caracteriza por los siguientes elementos:

i. Informal:

Desde que se acepta un proyecto, al no existir una rigurosidad en el desarrollo de proyectos se gestionan estos de una manera informal, asignándose los recursos según las prioridades de los proyectos.

Los jefes negocian y suelen “pedirse prestados” a ingenieros y proyectistas para que pasen a trabajar de un proyecto a otro con mayor prioridad. Esta mala práctica, repercute en tener poco tiempo para contextualizar al colaborador sobre los objetivos, alcances y detalles del proyecto, implicando una menor calidad de los entregables desarrollados por estos últimos. Difícilmente se puede cambiar esto, ya que la contingencia de los proyectos sumado a los escasos de profesionales en ciertas áreas, incentiva estas acciones.

De todas formas, el tamaño de la empresa favorece este tipo de funcionamiento ya que todos saben en que se encuentra el otro y esto permite hacer un uso más eficiente de los recursos.

La consecuencia positiva es la alta utilización del personal de Alquimia, bordeando el 90%, es decir que 9 de cada 10 horas son gastadas en trabajos asociados a proyectos, generando por consecuencia buenas rentabilidades.

ii. Descoordinación:

La descoordinación ocurre al no existir una definición de responsabilidades sobre los documentos dentro del proyecto. Esto genera confusión entre todos los que trabajan en un documento, ocurriendo duplicación de archivos, atraso en los plazos de entrega y finalmente una menor calidad del producto.

iii. Confusión:

Suele trabajarse en tareas de las cuales no se entiende el contexto y solo se realizan por orden de algún superior que así lo estima necesario. El no entender el ¿Para qué sirve?, ¿A quién le sirve? No permite realizar las tareas con la calidad óptima y se produce además una frustración en el ejecutor de dicha tarea.

iv. Adaptación:

Como una manera de poder desarrollar los documentos de forma rápida, se trabaja constantemente sobre documentos o planos ya existentes.

Generalmente, se realiza primero una recopilación de los archivos que pudieran servir para lo que se va a realizar y luego se opta por uno en fusión de sus características. Este documento base, queda a criterio del colaborador o jefe del área no siendo necesariamente el que tiene un nivel de calidad mayor.

5.4.2 Redes de comunicación

Las líneas de comunicación son directas producto del tamaño de la empresa. Esto permite tener flujos de comunicación expeditos entre todos los niveles, facilitando la transferencia de conocimientos.

Como existen varios jefes según la disciplina involucrada en el proyecto, cada uno de ellos transmite a sus colaboradores la información que ellos mismos capturan de reuniones de coordinación, conversaciones informales, emails, etc.

i. Reuniones

Existen diferentes tipos de reuniones, las cuales se describen a continuación:

- **Reuniones con clientes:** Se realizan con el fin de presentar los avances del proyecto, conversar sobre aspectos técnicos, definir nuevos alcances, etc. Generalmente en los proyectos se acuerda llevar una reunión de estas al mes.

- **Reuniones coordinación interna:** Cada Jefe de disciplina transmite conocimientos a sus colaboradores en estas instancias, donde se capacita sobre aspectos técnicos de los proyectos. No se dan de manera periódica, sino que se realizan según el criterio de jefe.
- **Reuniones de coordinación disciplinas:** Son reuniones que tienen como objetivo conversar sobre aspectos operacionales y de gestión de proyectos, como la forma en que se desarrollan los trabajos, la formalización de los productos de las disciplinas, el cómo instaurar prácticas de desarrollo de documentos más estandarizados, etc.
- **Reuniones del comité ejecutivo:** El comité ejecutivo se reúne a conversar sobre temas estratégicos que guardan relación directa con el futuro de la organización, revisando la visión, la misión, objetivos, evaluaciones del personal, etc. Se realizan generalmente todas las semanas, pudiéndose realizar más de una vez por semana según la contingencia de los temas a tocar.
- **Reuniones con proveedores:** Son unas de las pocas instancias donde se captura conocimiento de afuera y se realizan con el fin de poder incorporar conocimiento técnico sobre equipos mecánicos de minería que los proveedores venden. Estas reuniones se realizan de manera esporádica y en ella se suele invitar a colaboradores y jefes de las disciplinas que mayor relación tiene con dichos equipos.

ii. Conversaciones de pasillo

Es común que se den conversaciones informales dentro de las oficinas de la empresa, aún más considerando la cercanía de las oficinas que están todas en un mismo piso.

Esta comunicación presencial e informal, muchas veces es la forma según la cual se toman las decisiones dentro de los proyectos, lo que muchas veces tiene consecuencias negativas al no quedar registrados dichas decisiones de ninguna forma. Esto provoca que luego haya males entendidos lo que se habló, repercutiendo en descoordinaciones que afectan el proyecto mismo.

iii. Correo Electrónico

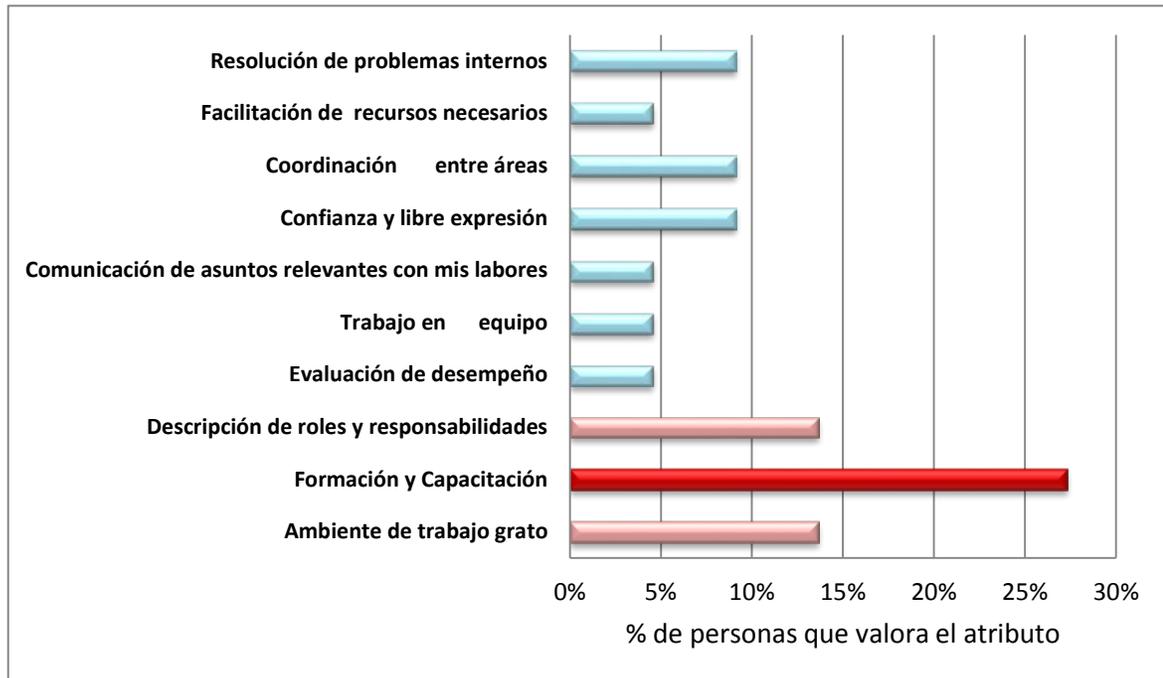
El correo electrónico institucional es el segundo medio más utilizado luego de las conversaciones presenciales, almacenando gran parte de la información transmitida. Sin embargo, presenta algunas falencias por cuanto no existen protocolos que normen la distribución de la información dentro de Alquimia. Así, muchas veces ocurre que la información no le llega a quien debería haberle llegado porque simplemente no fue copiado en el correo.

5.4.3 Clima laboral

En Junio del 2012 fue realizada una encuesta a nivel interno que buscaba captar la satisfacción de los empleados en torno a los servicios entregados por la empresa a estos mismos.

Los resultados mostrados en la Figura 5-2, muestran que el servicio que mayor valor tiene para los empleados era en primer lugar la “Formación y Capacitación” con un 26%, seguido por la “Descripción de roles y responsabilidades” y contar con un “Grato ambiente de trabajo” con un 14% de las preferencias de cada uno.

Figura 5-2: Valoración de servicios



Fuente: Encuesta de satisfacción empleados de Alquimia Conceptos – Junio del 2012

Por otro lado, al consultarle a los empleados sobre qué tan de acuerdo estaban con los juicios realizados sobre los servicios entregados, se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en la Tabla 5-1: “Satisfacción de empleados”, donde la satisfacción considera las respuestas “Muy de acuerdo” y “De acuerdo”, mientras que la insatisfacción venía dada por “En desacuerdo” y “Muy en desacuerdo”.

Tabla 5-1: “Satisfacción de empleados”

SERVICIO	% DE SATISFACCIÓN
Intentan generar un buen ambiente de trabajo en la empresa.	82%
Hay una preocupación por la formación y capacitación de las personas	64%
Existe una clara descripción de los roles y responsabilidades, por lo tanto sabemos que se espera de nosotros.	41%
Se preocupan de realizar una evaluación de desempeño de manera de entregar un <i>feedback</i> (retroalimentación) sobre nuestro trabajo.	55%
Fomentan el trabajo en equipo	50%

Informan sobre los asuntos que afectan directamente el trabajo que hacemos en la empresa.	64%
Generan confianza de manera que me resulta fácil expresar mi opinión delante de ellos.	50%
Se preocupan de que exista una buena coordinación entre las diferentes áreas de la empresa.	55%
Facilitan información y recursos necesarios para que podamos desarrollar adecuadamente nuestras tareas.	86%
Resuelven de manera eficaz y adecuada los problemas que se suscitan dentro de la empresa	68%

Fuente: Encuesta de satisfacción empleados de Alquimia Conceptos – Junio del 2012

Fueron destacados los servicios en los que la gestión del conocimiento puede tener mayor impacto. El peor atributo en este sentido fue una falta de coordinación que guarda relación con una falta de conocimiento sobre cómo realizar una gestión adecuada de los proyectos.

También existe una insatisfacción no menor en relación a la información sobre asuntos que afectan directamente las tareas de los empleados. Esto tiene que ver con un problema en los flujos de comunicación entre jefaturas y colaboradores que se manifiesta en la solicitud de tareas sin una adecuada explicación del ¿Para qué? Y ¿Para quién? Se está pidiendo aquello.

Finalmente se expresa un deseo fuerte de los empleados de que Alquimia mejore los sistemas de capacitación y formación, lo que viene a ser una razón más para instalar un sistema de Gestión del Conocimiento que permita a las personas poder acceder a una fuente de conocimiento organizada y con información útil.

5.5 ARQUITECTURA TECNOLÓGICA EXISTENTE

5.5.1 Sistema de archivos

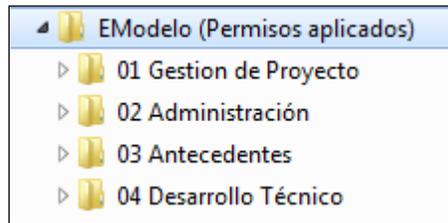
Hasta el año 2009 existía una estructura de carpetas, que operaba de manera mucho menos rigurosa que la del sistema actual y por tanto el desorden que existe se traduce en una dificultad para sacar información de esos proyectos, debido a que es necesario mucho tiempo para encontrar algo específico.

Así, desde el año 2009 entra en funcionamiento el sistema de archivos “E-Modelo” que se basa en una estructura de carpetas con permisos y accesos diferentes para cada persona.

El objetivo de este sistema es mantener un orden y estándar para los proyectos llevados a cabo por Alquimia, independiente del tipo de proyecto que sea.

Todas las carpetas que forman parte de esta estructura y que no sean necesarias de utilizar para un proyecto específico, son mantenidas para conservar el orden definido. La estructura principal del Sistema es la siguiente:

Figura 5-3 Estructura de la carpeta E-Modelo



Fuente: Elaboración propia

En el ANEXO C: DETALLE DEL SISTEMA DE ARCHIVOS Y CARPETAS”, se detalla en profundidad la estructura de las carpetas, sub-carpetas y tipos de archivos que se utilizan actualmente en Alquimia.

5.5.2 Sistema de codificación

Con el fin de garantizar una clara identificación de los documentos y planos elaborados, Alquimia no utiliza nombres sino que le asigna un código a cada uno de los entregables de la siguiente manera:

EXXX – Área- Tipo de Documento – Disciplina – Correlativo – Tipo de revisión

Dónde:

- i. **EXXX:** Es la identificación del proyecto, donde XXX representa al N° correlativo del mismo.
- ii. **Área:** Es un código numérico que identifica sectores o procesos del complejo mina-planta. Su uso en la codificación de documentos y planos es solicitado por el cliente o acordado con él, por lo que no aplica para todos los proyectos.
- iii. **Tipo de Documento y Disciplina**

Tabla 5-2: Codificación por tipo de documento y disciplina

Tipo de Documento		Disciplina	
INF	Informe	AD	Administración
MEMO	Memorándum técnico	PR	Procesos
CAL	Memoria de cálculo	CP	Costos y programación
CTR	Criterio de diseño	ME	Mecánica
RDO	Registro de contraparte	GA	Layout
PL	Plano	PD	Piping
LIS	lista	PI	Piping e Instrumentación (P&ID)
ET	Especificación técnica	HI	Hidráulica
CUB	Cubicaciones	CE	Civil-Estructural
SC	Solicitud de Cotización	EE	Electricidad
DS	Hoja de datos	IN	Instrumentación
MIN	Minutas de reunión	GC	Gestión de compras
NE	Notas de envío	AC	Apoyo a la construcción
CA	Cartas	MD	Multidisciplina
MR	Requisición	MI	Mina

EVT	Evaluación Técnica		
SK	Sketch		
PID	P&ID		

Fuente: Elaboración propia

- i. **Correlativo:** Corresponde al N° consecutivo del plano o documento emitido, según el tipo de documento y la disciplina a la cual éste pertenece.
- ii. **Tipo de revisión:** indica la revisión para la que el documento o plano fue emitido, pudiendo ser esta A, B, C, ..., 1, 2, 3, ..., etc.

5.5.3 Análisis de los archivos

Se realizó un análisis profundo del contenido de todas las carpetas de los proyectos hasta septiembre del 2012 obteniéndose los resultados tabulados en el ANEXO A: DETALLE DE DOCUMENTOS.

La cantidad de planillas, que alcanzan las 136.500, es crítica puesto que es el documento sobre el cual más se trabaja y donde hay mayor cantidad de información desde la que podría extraerse conocimiento. Sumado a la alta cantidad, está la dificultad para poder entender dichos archivos que no cuentan con manuales de uso y solo las personas que crearon dichos archivos tiene el conocimiento para usarlos.

Los documentos en Word o PDF suman 108.000 entre los cuales también se consideran los antecedentes que envían los clientes.

Existen 19.940 emails guardados, que no representan el total de emails, sino que solo los que fueron registrados y almacenados producto de la relevancia para aspectos técnicos y contractuales.

Los planos y maquetas 3D suman 90.319 archivos que también hace imposible el poder revisar proyectos pasado y por ende ser comienza muchas veces desde “cero”.

5.5.4 Motor de búsqueda

El motor de búsqueda usado, es el provisto por la interfaz del sistema operativo de Windows 7. Este motor de búsqueda no tiene la efectividad ni rapidez idónea para buscar rápidamente en todos los discos del sistema.

Por ejemplo, buscar los informes existentes, es decir que contengan el código “-INF-” toma más de 5 minutos y arroja más 450.000 resultados de los cuales es difícil poder ir filtrando ya que el sistema de búsqueda no está adaptado para dicho proceso.

En conclusión, se aprecia una clara deficiencia del actual sistema que no se adapta a las necesidades de la empresa en materia tecnológica.

5.6 CONCLUSIONES DEL SISTEMA ACTUAL

El actual sistema de comunicaciones es claramente inadecuado para facilitar la captura y transmisión de información y conocimiento dentro de la organización.

El uso del correo electrónico hace difícil seguir los flujos de las conversaciones y crear discusiones, no permite ver los documentos adjuntados ni hacer comentarios sobre ellos de una manera práctica. Finalmente, no se envían correos con copias a todos los implicados en un proyecto y esta exclusión tiene consecuencias negativas como falta de comprensión de lo que se hace, problemas de coordinación, sentimientos de frustración, etc.

Por otro lado, no existen espacios para canalizar sugerencias, nuevas ideas, etc. Lo que desincentiva la innovación y desarrollo de nuevo conocimiento que podría agregar valor a la organización.

El sistema de manejo de la información, posee demasiada información que no ha sido limpiada, filtrada ni clasificada como debiese. Existe gran cantidad de duplicación y versiones de un mismo documento. Todo esto dificulta, el acceso a los mejores documentos que se han desarrollado y se vuelve muchas veces a desarrollar planillas o a redactar textos ya existentes.

El buscador, es lento y posee pocas opciones de búsqueda avanzada que serían útiles para poder aprovechar la gran cantidad de información existente.

En términos de conversión de conocimiento tácito en explícito, no existen procesos que fomenten esto y el conocimiento ganado en proyectos permanece en las personas que participaron del mismo.

En conclusión, existen grandes oportunidades de mejorar la actual administración del conocimiento e información en Alquimia y es necesario desarrollar un sistema prontamente si la gerencia desea agregar valor y calidad en los nuevos proyectos, así como también hacer más eficiente el uso de los recursos.

CAPÍTULO 6. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS CRITICOS

Con el fin de entender profundamente la naturaleza del conocimiento, los tipos de actividades en las cuales se dan los aprendizajes más importantes y todas esas instancias donde se transmite información o conocimiento que puede ser capturado, se realizó un levantamiento y análisis de alguno de los procesos más formales que operan dentro de Alquimia. Cabe destacar que dentro de la empresa no existen muchos procesos formales en el desarrollo de los proyectos dado el tamaño y el tipo de servicios prestado.

En este contexto, se definió que los únicos procesos que podían ser modelados y que tenían directa relación con el conocimiento en el desarrollo de los proyectos, eran el proceso de revisión de documentos y otro menos formal como el proceso de cierre de proyectos que se describen en este capítulo.

Además, se describe el proceso de desarrollo de simulaciones, el cual se modela con el objetivo de poder entender los procesos de desarrollo de entregables de al menos un producto para analizar donde y de que forma se dan los aprendizajes en la producción de dichos servicios.

Cada entregable considera ciertos pasos para su desarrollo, siendo muchos de ellos muy informales o cortos para ser considerados como procesos, sin embargo, existe un gran potencial de análisis de conocimientos involucrados en el desarrollo de cada entregable, que deberían ser examinados minuciosamente y por ello quedaron fuera del foco de este trabajo que busca dar una comprensión más global de la administración de conocimientos.

6.1 PROCESO DE REVISION DE DOCUMENTOS

El proceso de revisión es el más estructurado dentro del desarrollo de proyecto puesto que influye fuertemente en la calidad de los entregables, ya que de no efectuarse correctamente, puede haber problemas de duplicación o pérdida de información. El diagrama del proceso se encuentra en el ANEXO E y a continuación, se presenta su descripción.

➤ Descripción:

Una vez empezado el desarrollo de un documento y cuando el avance de este se estime cercano al 60% de un documento listo para ser entregado, se procederá a la primera emisión, es decir a la emisión A, previa revisión del Jefe de Disciplina quien comprobara que efectivamente se puede considerar dicha emisión.

Luego, y al acercarse al 80% del desarrollo del documento, el que desarrolla el documento solicita su emisión en B, que de ser aprobada por el jefe de disciplina, es enviada por correo electrónico al encargado del control de documento por parte del Cliente. En el correo se detalla el contenido del documento, el tipo de documento y el código asignado.

El cliente luego de revisar los documentos, podrá aprobarlos o no dependiendo de los errores que estos presenten, indicando dicha decisión en el timbre electrónico que tiene en la portada cada documento (ver Tabla 6-1).

Tabla 6-1 Timbre electrónico

APROBADO	
APROBADO CON OBSERVACIONES	
NO APROBADO, EMITIR EN NUEVA REVISIÓN	
MODIFICAR DE ACUERDO A REQUERIMIENTO	
Fecha de Devolución	
Nombre Revisor:	
Firma Revisor:	

Según lo indicado en la firma, se procederá de la siguiente forma:

- APROBADO: El documento no tiene comentarios y debe ser emitido en revisión final (R0).
- APROBADO CON OBSERVACIONES: El documento tiene observaciones menores que deben ser revisadas y corregidas, para luego emitirse en revisión final (R0).
- NO APROBADO, EMITIR EN NUEVA REVISIÓN: El documento tiene observaciones importantes que deben considerarse y luego volver a verificarse por el cliente. El documento debe emitirse en la revisión siguiente a la del documento comentado por el cliente (RC, RD,...).
- MODIFICAR DE ACUERDO A REQUERIMIENTO: El documento previamente aprobado debe ser modificado a raíz de un requerimiento del cliente, y debe emitirse en las revisiones posteriores a la final (R1, R2,...).

➤ **Análisis**

El proceso es bastante estructurado y rígido, no relacionándose mucho con el tema del conocimiento, sino que se enfoca en mantener un orden y control de los documentos para evitar las descoordinaciones.

Sin embargo, se ven actividades donde podría capturarse conocimiento como es el caso de los comentarios que el cliente reenvía en caso de no ser aprobado. En este mismo caso también el Ingeniero al hacer las correcciones lleva a cabo una internalización de dicho conocimiento al ponerlo en práctica.

Se concluye que no es un proceso a rediseñar para el sistema de gestión del conocimiento pero si se recomendaría hacer una gestión de los comentarios enviados por el cliente, filtrándolos, limpiándolos, categorizándolos y haciendo un seguimiento de estos de manera de no volver a caer en lo mismos errores.

6.2 PROCESO DE CIERRE

Corresponde al proceso que comienza con la finalización de la última actividad contemplada para el proyecto, pudiendo ser esta ser un entregable, presentación, reunión, visita a terreno, etc. Este

proceso finaliza con el traslado realizado de todos los documentos del proyecto a las carpetas de estudios ya cerrados.

El diagrama del proceso se puede ver en el ANEXO F.

➤ **Descripción:**

El proceso considera en un principio una Reunión de Cierre, donde asiste el Jefe de Proyecto, Jefes de Disciplina y el equipo por parte del Cliente. Aquí el jefe del proyecto presenta un resumen de lo realizado en el proyecto por parte de Alquimia y se conversan temas que puedan haber quedado pendientes.

Luego de la reunión, se prepara el paquete técnico (carpetas con todos los planos y documentos) que es entregado una vez aprobado por la persona encargada del control de calidad y quién revisa minuciosamente, verificando que los paquetes contengan los documentos correspondientes, con formatos y codificaciones acordadas.

Luego el Cliente una vez recibido los documentos podrá aprobar o no dichos entregables. En caso de no haber comentarios a ser corregidos por Alquimia, se puede comenzar ya la última etapa del proceso en la que se envía una encuesta de satisfacción al cliente para evaluar los servicios prestados y la persona de control de documentos genera una ficha del proyecto (ver Tabla 6-2) que es enviada a toda la organización una vez aprobada por el Jefe de proyecto.

Tabla 6-2 Ficha de Proyecto

Proyecto	
Dueño	
Cliente	
Ubicación	
Total horas hombre	
Status del Estudio	
Servicios realizados	
Descripción del proyecto	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Análisis:**

Se aprecian varios puntos importantes en este proceso relacionado principalmente con capturar los conocimientos obtenidos del proyecto.

Por un lado, la ficha de proyecto no captura toda la información y conocimientos que podrían obtenerse del desarrollo del proyecto. Tampoco es elaborada por la persona más adecuada, ya que la encargada del control de documentos no participo directamente del proyecto y difícilmente

podrá realizar buenas descripciones o levantar otro tipo de información. Por su parte, los jefes de proyecto no revisan esta ficha, ya sea por falta de tiempo o bien por que no la consideran algo relevante, de manera que la información guardada al final de cada proyecto es poco precisa, insuficiente y muchas veces errónea.

Por otro lado, el cierre de proyecto es la etapa más idónea para capturar los conocimientos tácitos y explícitos generados en el desarrollo del proyecto, es decir, donde se puede llevar a cabo un proceso de descubrimiento de conocimiento donde se expliciten los problemas enfrentados, las acciones tomadas para resolverlos, las lecciones aprendidas, buenas prácticas, etc.

En el rediseño de este proceso mostrado en el capítulo 8.6.2 Proceso de Cierre de proyectos, se propone una nueva ficha de proyecto y cambios en las responsabilidades de manera de asegurar una efectiva captura de conocimientos.

6.3 PROCESO DE DESARROLLO DE SIMULACIONES

Con el fin de poder simular procesos de molienda y chancado en el procesamiento de los minerales, bajo distintas condiciones de operación como por ejemplo considerando mantenciones de algunos equipos periódicamente, se hace uso de un software en el cual se pueden modelar estos procesos y luego poder hacer simulaciones para evaluar distintas alternativas en una optimización de planta por ejemplo.

Este proceso de desarrollo el cual se muestra en el ANEXO G, se describe a continuación.

➤ Descripción:

Para poder realizar el modelo que usara para simular es necesario realizar primero el diagrama de flujo. Para esto, el cliente hace entrega de los antecedentes de la planta como planos, datos de equipos, diagramas, etc. Luego el ingeniero de Alquimia tras comprender el proceso comienza a hacer el dibujo preliminar, a diagramar el listado de equipos y a elaborar los balances de material correspondientes.

Finalmente se establecen las condiciones de operación o balance entregadas por parte del cliente y se envía el diagrama de flujo elaborado para que el Cliente lo apruebe.

De ser aprobado se comienza a construir el modelo en el software PROMODEL para lo cual se necesitan datos históricos de operación de la planta, además el cliente define si se harán mantenciones por fallas programadas en los equipos o bien se usaran distribuciones de probabilidad para simular estas.

Construido y programado ya el modelo se realiza la simulación y se compara con los datos históricos, pudiéndose evaluar así el porcentaje de error del modelo. De ser este error menor a un 2%, se valida el modelo y se pasa a proyectar las operaciones modificando diferente variables según sean las alternativas que se estén barajando en el estudio.

Cuando el porcentaje de error es mayor a un 2% se deben reunir mayor cantidad de antecedentes de manera de poder mejorar el modelo y su predictividad.

Finalmente se realiza el informe de resultados de las simulaciones y proyecciones realizadas, que viene a ser el entregable que el cliente recibe.

➤ **Análisis:**

En este proceso al igual que para el desarrollo de otros servicios como pruebas metalúrgicas, balances de materiales y optimización de procesos entre otros, se necesita de los antecedentes entregados por el cliente donde vienen los requerimientos, condiciones de operación y otros parámetros que serán utilizados para desarrollar simulación lo más ajustadas a la realidad. Aquí hay una gran cantidad de conocimiento que el cliente entrega a la organización, sin embargo dicho conocimiento es internalizado por los ingenieros no quedando documentado explícitamente de ninguna forma.

Un ejemplo de esto son las condiciones de operación de una planta concentradora, es decir la causa y efecto de algún evento. ¿Qué sucede cuando una correa transportadora falla? Es una pregunta que puede surgir al desarrollar la simulación y la respuesta puede entregarla el cliente o bien ser conocida de antemano por el ingeniero a cargo de la simulación en base a su experiencia en el tema. De esta manera este conocimiento es internalizado por el ingeniero y además queda registrado dentro del código de la programación de la simulación, lo que claramente dificulta su transmisión a otra persona.

Lo anterior corresponde a un proceso de intercambio de conocimiento explícito que debiese ser documentado por el ingeniero de procesos que realiza las simulaciones.

Otro punto del proceso donde existe conocimiento valioso es en la entrega de datos históricos de planta, información que es guardada de manera desagregada por proyecto sin existir una seria gestión y procesamiento esta para su aplicación en futuras consultorías

Así como en los dos ejemplos anteriores, existe mucho intercambio de información y conocimiento explícito en los desarrollos de otros entregables, que deben ser documentados y pasar a formar parte de una base de conocimiento de la organización. Estos conocimientos a su vez, debiesen ser combinados para generar nuevo conocimiento que se aplique y genere valor en los servicios de Alquimia.

Esta oportunidad de mejora, es abordada en la propuesta del proceso de explicitación de conocimiento 8.6.3.

CAPÍTULO 7. ESTADO ACTUAL DE LA GESTION DEL CONOCIMIENTO EN ALQUIMIA

En base a lo explicado anteriormente y también en gran medida soportado por la información recabada de las entrevistas, se presenta a continuación una descripción de los 8 pilares del conocimiento con conclusiones que también será el soporte del diseño que se presenta en el capítulo CAPÍTULO 8.

7.1 METAS DEL CONOCIMIENTO

Según lo conversado con los integrantes del comité ejecutivo y la gerencia, existen diferentes objetivos de la mejor administración del conocimiento, los que se describen a continuación.

- i. **Sustentabilidad:** El objetivo principal es proveer de un sistema de conocimiento centralizado que permita a Alquimia poder perdurar en el tiempo sin depender tanto de la gente, sino que de la experiencia y por ende, ese Know How que es lo que permite desarrollar finalmente buenos proyectos.
- ii. **Calidad base:** Otro objetivo importante de la Gestión del Conocimiento, es el desarrollar documentos que incorporen experiencia a pasada, partiéndose así de archivos que sirven de plantilla y los cuales aseguran una calidad base sobre la cual se puede mejorar dependiendo del tiempo y conocimientos del encargado de desarrollar dicho entregable.
- iii. **Formación:** Es necesario contar con un sistema que permita acelerar el aprendizaje de los Ingenieros sin experiencia que ingresan a la organización. Facilitar el acceso a la información y al cómo hacer el trabajo, permitiría aumentar la calidad de lo realizado por los más nuevos y también hacerlos depender menos de los que tienen más experiencia para que les transmitan sus conocimientos.

7.2 IDENTIFICACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Identificar los conocimientos dentro de Alquimia es una compleja labor debido a la variedad de conocimientos relacionados con la minería y metalurgia. No existe ningún tipo de documento que explicita cuales son los conocimientos que existen dentro de la organización y son los ingenieros con más tiempo en la empresa, los que tienen una noción más clara de cuáles son aquellos más críticos y necesarios de capturar.

A continuación se detallan los conocimientos más críticos capturados en las entrevistas:

- i. **Ubicación de la información:** Es aquel conocimiento explícito que las personas manejan según el tiempo que lleven en la empresa y que consiste en saber de manera precisa el código y nombre del proyecto, junto con lo que se realizó en el mismo. Es un conocimiento muy valioso, pues es lo que permite actualmente utilizar las experiencias pasadas en el desarrollo de los nuevos proyectos. Aquel que sabe dónde buscar va a encontrar algo similar, ahorrándose una cantidad significativa de tiempo en hacer cosas que ya fueron realizadas antes.

Como se explicó antes, en caso de no tenerse este conocimiento, se recurre a preguntar a otros por dicho conocimiento, siendo en gran parte de los casos transmitido sin embargo, las personas que llevan más tiempo, cuentan con 5 años no pudiendo retener todos los proyectos de ese tiempo ni menos tener conocimiento sobre los primeros 5 años de operación de la consultora.

- ii. **Funcionamiento de Planillas:** Existe centenares de planillas en los 250 proyectos que se han realizado a la fecha, las cuales están construidas de una manera poco amigable, lo que dificulta la comprensión de estas para su utilización en otros proyectos. Entonces es crítico poder entenderlas y explicitar este conocimiento a través de manuales u otros mecanismos que faciliten el uso de las planillas a futuro.
- iii. **Metodologías:** Las metodologías, pasos a seguir, protocolos o todo lo que se asemeje a ello, son descritas o están incorporadas en los mismos informes que se entregan los clientes. Sin embargo, no se encuentran explicitadas como se debería, es decir según su disciplina, definiendo sus objetivos, alcances, inputs, outputs, etc.

Hoy en día lo que se hace es tomar algún documento de referencia que no necesariamente contiene la metodología más actualizada o más efectiva, y en base a esta se desarrollan los cálculos, pruebas, dimensionamientos, etc.

- iv. **Diagnóstico:** Este uno de los conocimientos tácitos importantes que existe dentro de la organización, vale decir que no está explicitado ni es posible transmitirlo a otro de una manera sencilla.

La gerente general de Alquimia lo explica como una capacidad de mirar los problemas de manera global y luego desde ahí mirar de manera particular. Un ejemplo de esto es el diagnosticar los problemas que las plantas concentradoras puedan tener, saber dónde mirar y luego poder profundizar en alguna parte del proceso en particular.

Dentro de Alquimia es Leticia Conca quién ha desarrollado más profundamente esta capacidad y es necesario poder capturar parte de esta, transformarla en metodologías de diagnóstico que otros consultores puedan utilizar en las visitas.

- v. **Data operacional:** Otro importante activo de la consultora es la gran cantidad de información de las plantas que ha ido almacenando hasta la fecha. Esta data incluye factores de recuperación, ley del mineral, etc. Siendo bastante útil a la hora de realizar comparación que permitan evaluar el buen funcionamiento o no de alguna planta.

Pese a la gran utilidad de esa data, hay muchas posibilidades de extraer mayor conocimiento de estas bases de dato utilizando por ejemplo herramientas como Data mining que apuntan a descubrir patrones y realizar proyecciones en el tiempo.

- vi. **Conocimiento de equipos:** Existe un escaso conocimiento sobre aspectos más técnicos de equipos mecánicos especificados en los estudios de ingeniería realizados. Cuando se necesita profundizar estos conocimientos para un proyecto en particular, no hay una base de datos unificada donde poder consultar, sino que es necesario comenzar una búsqueda en distintas fuentes de información como catálogos de equipos, consultas a los mismos proveedores de estos, internet, etc.

7.3 ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO

i. Proveedores

Una forma común de captar conocimiento fuera de la organización es a través de los proveedores de equipos de minería, que suelen brindar información técnica de estos equipos. Sin embargo, conseguir que un proveedor acceda a entregar información sin recibir nada a cambio es una dificultad, la cual se contrarresta mediante la recomendación de ciertos equipos y proveedores en las ingenierías que se realizan.

En Alquimia no existe un registro de los proveedores y el tipo de información que manejan, ni tampoco hay un historial de relaciones anteriores con dichos proveedores y de las cosas que se han solicitado anteriormente.

La manera en que se transmite la información es mediante el envío de catálogos con la información necesaria o también a través de reuniones donde se explican el funcionamiento técnico y otras características de los equipos.

Se considera necesario mejorar la administración de esta fuente de conocimiento, de manera de tener toda esta información filtrada, ordenada y actualizada para su uso.

ii. Conocimientos de otras empresas

En los proyectos que no se cuenta con todo el personal necesario como en ingeniería básicas o de detalle, se suele trabajar con empresas o consultores externos que tiene experiencia en disciplinas como la de civil, hidráulica, geológica, etc.

Es una fuente de la cual se gana conocimiento valioso en campos que no se manejan, sin embargo este conocimiento no es transmitido dentro de la organización de manera tan potente producto del escaso tiempo con el que se cuenta para poder trabajar en conjunto con estas personas externas.

No existe actualmente una base de datos que contenga un registro de los consultores o empresas con los conocimientos específicos que ellos poseen ni tampoco una evaluación de la calidad de los trabajos realizados por estos, quedo dicha información solo en la memoria de los que en el proyecto participaron.

Es necesario mejorar en el ámbito de las redes de contacto fuera de la organización de modo de poder contar con las personas más idóneas para el desarrollo de áreas del conocimiento en las cuales no se tiene la experticia adecuada.

iii. Desarrollo de proyectos

Cada proyecto representa una incorporación de conocimiento importante para la consultora, descomponiéndose dicho conocimiento en los antecedentes entregados por el cliente y el conocimiento adquirido mediante la resolución de problemas y objetivos del proyecto. Los antecedentes entregados consisten en data operacional, condiciones de operación, circuitos, leyes, recuperaciones, etc. Como se explicó anteriormente este tipo de información es útil en la medida de que se encuentre filtrada, ordenada y actualizada.

El conocimiento que se adquiere mediante el desarrollo de los proyecto es más bien tácito que explícito y se genera en la resolución de los problemas que el proyecto incorpora. Dicho conocimiento lo adquieren quienes del proyecto participan y si bien se documenta intrínsecamente en los entregables, no está explícito y esto dificulta su transmisión a otros.

Tampoco existen un resumen con las lecciones aprendidas, errores cometidos y todos esos conocimientos que vale la pena no olvidar e incluir en futuros proyectos mejorando la calidad de estos.

7.4 DESARROLLO DE CONOCIMIENTO

El desarrollo de conocimiento es uno de los aspectos donde mayores esfuerzos se han puesto por parte de la gerencia en términos de Gestión del Conocimiento en el último año. A principios del año 2012 se comenzó a trabajar en cada disciplina en el desarrollo de documentos más estandarizados, lo mismo sucedió con las planillas de cálculo y los planos.

El objetivo es ahorrar tiempo en el desarrollo de los entregables y depender menos del conocimiento de los más expertos. Se busca contar con planillas auto explicables que faciliten su uso para cualquier ingeniero, con documentos que cuenten con una calidad base que a la vez incorpore la experiencia de Alquimia.

Por motivos de carga laboral, las personas han postergado el desarrollo de este proyecto sin cumplirse los plazos y metas que se habían definido. Es importante poder asignarle horas y trabajar en base a objetivos y plazos definidos y evaluables que permitan conseguir el desarrollo esperado.

7.5 DISTRIBUCIÓN DEL CONOCIMIENTO

Este punto considera lo ya explicado en 5.4.2 Redes de comunicación en relación a medios de distribución del conocimiento como los distintos tipos de reuniones, las conversaciones de pasillo y el uso del correo electrónico.

A continuación se explican 2 instancias donde se da una distribución de conocimiento dentro de Alquimia:

i. Proceso de Inducción

Existe un protocolo informal de inducción para el personal nuevo que ingresa a la organización y es informal debido a que pocos los siguen, dependiendo de lo que la persona a cargo del nuevo empleado estime necesario de ser aprendido de manera introductoria. La inducción consiste principalmente en que la persona debe revisar los documentos del sistema de calidad de la empresa, conociendo los procedimientos de cómo cargar las horas semanales, de emisión y codificación de documentos, estructuras de las carpetas del sistema de archivos, etc.

En vista de que no existe un programa de inducción con los contenidos mínimos que deberían ser aprendidos, el contar con alguna software que almacene contenido relevante y permita aprender de manera autónoma el como hacer las cosas, donde conseguir la información, a quien preguntar en caso de dudas, etc., sería de mucha utilidad en Alquimia.

En el ítem 8.6.1 se propone un proceso de inducción que busca mejorar la capacitación del nuevo personal.

ii. Capacitaciones

Esporádicamente se envía a personal a realizar cursos de capacitación específica tales como cursos de inglés, de software u otros temas específicos impartidos por organismos de capacitación, instituciones académicas, etc. No existe un plan definido para la realización de capacitaciones, sino que surgen de la motivación personal de los individuos que las proponen.

Así por ejemplo, el año 2012 los temas interés manifestados por el personal fueron:

Tabla 7-1: “Temas de interés para capacitaciones”

LISTA DE CAPACITACIÓN	
NÚMERO	TEMAS DE INTERÉS 2012
1	Nuevas tecnologías en equipos
2	Dimensionamiento de correas transportadoras
3	Procesamiento de minerales de oro
4	Inglés
5	Excel avanzado
6	Comunicación Efectiva

Fuente: “Procedimientos de capacitación- Sistema de Calidad, Alquimia 2012”

Además de las capacitaciones formales, están las realizadas de manera interna por los profesionales con mayor experiencia que buscan transmitir parte de su conocimiento a sus colaboradores más cercanos en reuniones descritas anteriormente.

7.6 USO DEL CONOCIMIENTO

Como se ha mencionado anteriormente, pese a haber una gran cantidad de conocimiento, no se aprovecha todo el potencial de este. Las personas son conscientes del valor que existe en proyectos anteriores y por ello usan documentos como base para nuevos proyectos, sin embargo el conocimiento que se usa es una pequeña parte de toda la información disponible.

El diseño del sistema para Alquimia incorpora fuertemente el tema de la utilidad de la información que administrara, puesto que la dinámica organizacional explicada a través de los capítulos anteriores dejan entre ver que las personas no tienen mucho tiempo para aprender, sino que la mayor parte la invierten en el desarrollo del trabajo y si algo les es útil para ello, entonces lo valoraran.

Finalmente, el conocimiento a explicitar o desarrollar como metodologías, protocolos, lecciones aprendidas, etc., debe ajustarse a necesidades expresadas y validadas por los mismos usuarios dentro de Alquimia, asegurando una utilidad para la organización.

7.7 RETENCIÓN DEL CONOCIMIENTO:

Existe una biblioteca de archivos donde se almacenan *papers* y archivos con información relacionada con minería, sin embargo este espacio tiene muy poca visibilidad, la interfaz no incentiva su uso y es difícil buscar y ver estadísticas de los documentos. De esta manera, se puede afirmar que dicho espacio no cuenta con las características necesarias para convertirse en un medio útil para almacenar y actualizar información y conocimiento.

El conocimiento que se ha ido explicitando se almacena de manera informal y descentralizada en las fichas de proyectos por ejemplo que se elaboran una vez cerrados los proyectos y donde se ponen las características y servicios del mismo.

Se han llevado a cabo cierta explicitación de información en ciertas disciplinas como por ejemplo “Mecánica y Piping”, donde como parte del proyecto “cajitas” se han elaborados fichas con información más relevante de esa disciplina tales como las características de los equipos utilizados, los tipos de caculo desarrollados, etc.

Por otro lado, la información de utilidad que maneja cada persona, es retenida a nivel individual en las carpetas personales a las cuales solo puede acceder dicha persona, dificultando su transmisión a otros.

Finalmente, la información al ser mucha y poco consolidada, no se actualiza por el gran costo que esto tendría en términos de horas hombre de trabajo.

7.8 MEDICIÓN DEL CONOCIMIENTO:

A la fecha, no existe ninguna métrica relacionada con alguno de los 8 pilares del conocimiento. Esto tiene como consecuencia un menor compromiso al no haber metas en términos medibles y con responsabilidades asignadas.

Más adelante se presentan los indicadores claves de gestión del sistema, según los cuales se podrá hacer un seguimiento y evaluación de los roles, acciones, errores y efectividad de los procesos elaborados.

CAPÍTULO 8. SISTEMA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO PROPUESTO

La siguiente propuesta se sustenta primero en el diagnóstico de la situación actual y segundo en el estudio de *benchmark* realizado sobre las mejores prácticas en de otras consultoras que implementaron sistemas de gestión del conocimiento. De estos casos de estudio se sacaron las mejores acciones tomadas y que dieron buenos resultados de dichos sistemas, para luego adaptarlas al contexto de Alquimia. La ventaja de realizar esto, es que se evita cometer los mismos errores que otros ya cometieron antes para dar con el sistema adecuado.

8.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

La propuesta se define como un sistema (Ver Figura 8-1) debido a que considera la integración de buenas prácticas, tecnologías y procesos de gestión de conocimiento que se complementan de manera de cumplir los objetivos de conocimiento. Los procesos y prácticas no funcionan sin las tecnologías y las tecnologías no tendría sentido sin los procesos. El sistema y sus componentes se muestra en la Figura 8-1.

Figura 8-1: Modelo del sistema de Gestión del conocimiento



Fuente: Elaboración propia

Los 4 procesos de gestión del conocimiento definidos por **Becerra y Sabherwal** [15] están considerados en la propuesta:

- i. El **descubrimiento** de conocimiento esta considerado en el rediseño del proceso de cierre 8.6.2, en el proceso de explicitación de conocimiento 8.6.3, en el uso de las plataformas colaborativas 8.5.3 y finalmente en la ejecución de las buenas prácticas propuestas.
- ii. El proceso de **captura** de conocimiento se incorpora a través de los procesos de inducción 8.6.1, explicitación de conocimientos, cierre de proyectos y se soporta gracias a la plataforma de conocimientos. Por ultimo, la práctica de realizar benchmarks externos (Ver ítem 8.4.1) también conduce a capturar conocimiento externo.
- iii. El proceso de **compartir** conocimiento está fuertemente soportado por las plataformas tecnológicas a nivel online y tambien de manera local en los discos duros compartidos en red, utilizando el software de etiquetado de documentos (Ver ítem 8.5.1).
- iv. Finalmente, la aplicación del conocimiento se incorpora en el proceso de explicitación de conocimientos donde se busca explicitar metodologías, pasos a seguir, protocolos y todo tipo de conocimientos que permitan a las personas desarrollar actividades sin supervisión o dirección de terceros.

Las propuesta considera además, recomendaciones de software existentes en el mercado para utilizar como plataformas de colaboración y colaborativas. Por otro lado, se proponen indicadores de gestión que deben ser monitoreados y sobre los cuales evaluar el éxito en caso de implementación.

Finalmente se proponen algunos incentivos y recomendaciones para la implementación del sistema, basados en los casos de estudio.

8.2 OBJETIVOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

8.2.1 Objetivo General

Lograr crear una base de conocimiento completa, ordenada y útil que permita a cada integrante de los proyectos, aprender todo lo necesario para la realización de sus tareas de manera autónoma.

8.2.2 Objetivos Específicos

- Capturar el conocimiento tácito valioso que poseen los Ingenieros y Proyectistas como sus buenas prácticas y las lecciones aprendidas.
- Lograr extraer el conocimiento explicito más relevante de proyectos desde el año 2002 a través de una búsqueda y clasificación de los documentos más relevantes.
- Fomentar y facilitar una cultura donde se genere y comparta contenido de manera simple y efectiva.

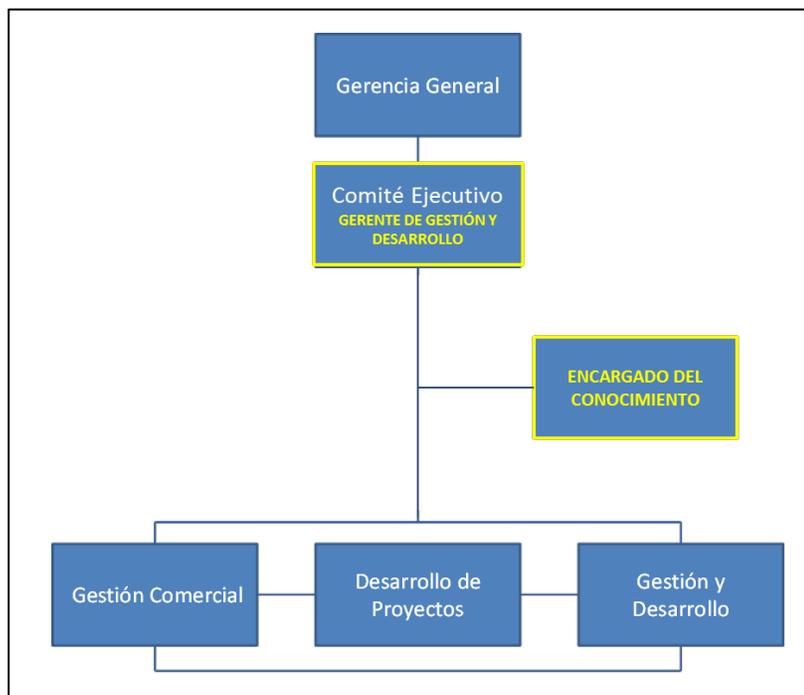
- Potenciar la inducción de los nuevos integrantes de manera que puedan aprender y utilizar rápidamente los conocimientos y herramientas que la empresa posee.

8.3 PERSONAL CLAVE DEL SISTEMA

El personal clave de este sistema comprende al Gerente de gestión y desarrollo (cargo que existe actualmente) y el cargo que se propone incorporar denominado “Encargado del conocimiento” por su rol en la empresa.

Es de gran importancia el liderazgo que ambos cargos deben poseer y por ellos en la estructura jerárquica de Alquimia, ambos se ubican por sobre cualquiera de las disciplinas y unidades de negocio (Ver Figura 8-2).

Figura 8-2: Personal clave en el organigrama de Alquimia



Fuente: Elaboración propia

i. Gerente de Gestión y desarrollo

El rol del Gerente de desarrollo de Alquimia es fundamental para el éxito del sistema propuesto, puesto que es aquel que debe tener el liderazgo dentro de los altos mandos de la empresa, apoyando y transmitiendo a estos el valor que tiene la gestión del conocimiento para la organización. Debe ser quien liderará la implementación del sistema, impulsando el funcionamiento de los procesos, prácticas y tecnologías que este sistema considera. Además, intentará eliminar cualquier tipo de impedimento que exista a la generación, captura, transmisión y aplicación del conocimiento.

ii. Encargado del conocimiento

Al ser Alquimia una empresa pequeña, las distintas actividades consideradas para el sistema de gestión del conocimiento recaerían en gran parte en este nuevo cargo, el

cual tiene las mayores responsabilidades sobre el correcto funcionamiento de los procesos, prácticas y plataformas de conocimiento, es decir se encarga de dirigir y supervisar las actividades establecidas, exigiendo resultados a las personas que corresponde, de manera de cumplir con los 4 objetivos del sistema enunciados anteriormente.

La persona debe poseer libertad en la toma de decisiones sobre cualquier tema relacionado con el uso de las plataformas de conocimiento y otros *software* de apoyo, reportando únicamente al Gerente de Gestión y Desarrollo de Alquimia quien será su aliado estratégico en esta materia.

De preferencia debe ser un Ingeniero Civil Industrial familiarizado con la minería, con conocimientos de modelamiento de procesos, facilidad con el uso de la tecnología, altamente proactivo y finalmente es muy importante que sea una persona a la cual se le respete ya sea por su edad, capacidades o bien por el cargo que este posea dentro de la organización. Por lo mismo, se recomienda que el encargado de conocimiento deba estar por sobre los ingenieros y a un nivel igual o superior de los jefes de disciplina, de manera de poder exigir ciertas tareas y que estas sean finalmente ejecutadas.

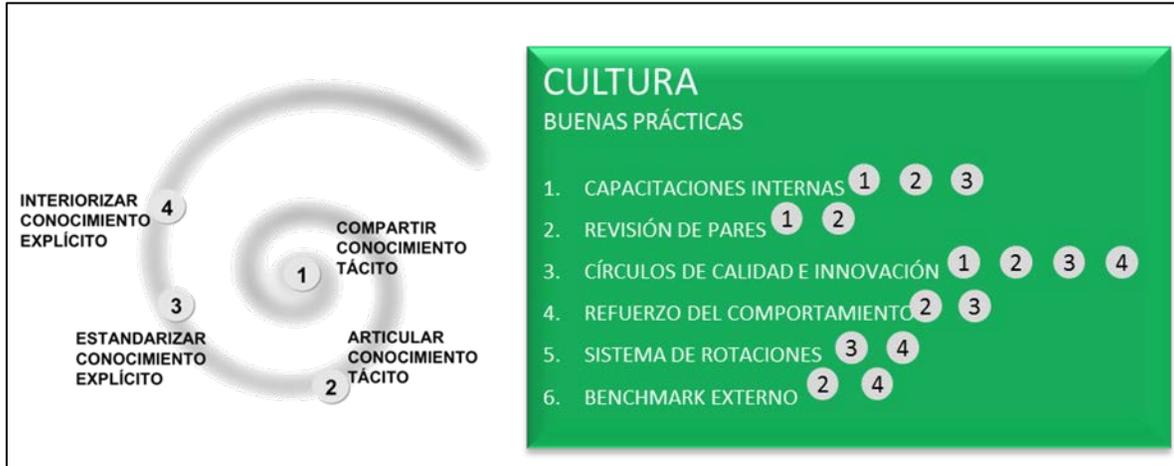
8.4 COMPONENTE CULTURAL

Como se desprendió del estudio de casos, la componente cultural es fundamental en el desarrollo de cualquier sistema de GC, ya que de no existir en las personas esa iniciativa, impulso, deseo o necesidad de compartir y adquirir conocimiento, de nada sirve contar con un costoso software de gestión del conocimiento.

En este contexto, se propone impulsar una cultura más participativa en la cual no exista el miedo a solicitar información, donde existan las ganas de desarrollar nuevas ideas y en general compartir con otros el Know How. Para lograr esto, junto con las prácticas señaladas en la componente tecnológica y los procesos diseñados, se definieron 6 prácticas que nacen como resultado del análisis de la situación actual y también del benchmarking de buenas prácticas de otras empresas consultoras.

Estas actividades, muchas de ellas grupales para incentivar la transmisión de conocimientos, se alinean con el modelo de generación de conocimientos de 2.8.1 Nonaka y Takeuchi como se muestra en la siguiente figura.

Figura 8-3 Espiral del conocimiento en prácticas propuestas



Fuente: Elaboración propia

Así, cada una de las prácticas se enfoca en incorporar distintas etapas de la espiral con el fin de poder conseguir el proceso de aprendizaje de la organización y sus personas. En lo que sigue se describe cada práctica a grandes rasgos, indicando objetivos, responsables y herramientas utilizadas.

8.4.1 Buenas prácticas

Tabla 8-1 Capacitaciones Internas

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	CAPACITACIONES INTERNAS
OBJETIVOS	Explicitar, compartir, almacenar e interiorizar conocimiento
RESPONSABLE	Encargado del conocimiento
DESCRIPCIÓN	<p>Las capacitaciones internas consisten en la transmisión de conocimientos por parte de los mismos integrantes de la empresa con sus compañeros. Para ello existe en la plataforma colaborativa un espacio donde los empleados pueden inscribir 3 temas sobre los cuales les gustaría aprender.</p> <p>Por su parte los integrantes deben inscribir también cuales son los temas en los que ellos se sienten competentes a enseñar a otros.</p> <p>Cuando existe una necesidad de conocimiento que se repite en 3 o más empleados, entonces se busca a la persona más idónea dentro de la empresa para que pueda preparar una presentación acerca de dicho tema.</p> <p>Esto permite a la vez poder documentar dicho conocimiento en esta presentación que posteriormente es subida a la plataforma de conocimiento por el encargado del sistema.</p>
HERRAMIENTAS	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma Colaborativa • Plataforma de conocimiento • Sala de reuniones • Proyector

Tabla 8-2 Revisión por pares

NOMBRE	REVISIÓN POR PARES
OBJETIVOS	Compartir, explicitar e interiorizar Conocimiento
RESPONSABLE	Jefe de disciplina respectivo
DESCRIPCIÓN	<p>La revisión de pares, es una actividad grupal en la que 2 compañeros de labores se pondrán de acuerdo en un horario semanal en cual se juntaran y uno de ellos explicará la forma en que desarrollo cierta tarea al otro, mientras que la otra parte, de preferencia será alguien que entienda del tema, hará comentarios y preguntas.</p> <p>El intentar explicar como lo hizo, porque lo hizo de esa forma, para que lo hace, lo harán por una parte explicitar conocimiento tácito que podrá ser internalizado o no por su compañero en función de la atención que este ponga en la actividad.</p> <p>Finalmente se deberá dejar un registro en la plataforma de Conocimiento sobre los comentarios realizados en la revisión para que cualquier otra persona pueda acceder también a esa información.</p> <p>En Alquimia esta actividad busca poder fomentar el compartir el propio conocimiento a un compañero designado por el Jefe de disciplina.</p>
HERRAMIENTAS	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma de conocimiento • Control de cambios de Microsoft Word

Tabla 8-3 Círculos de Calidad e Innovación

NOMBRE	CÍRCULOS DE CALIDAD E INNOVACIÓN
OBJETIVOS	Generar conocimiento/ compartir, distribuir y/o almacenar conocimiento
RESPONSABLE	Encargado del conocimiento
DESCRIPCIÓN	<p>Los círculos de calidad, son reuniones periódicas donde un grupo de personas de la empresa se enfocan en detectar, analizar y buscar soluciones a los problemas que se suscitan en sus respectivas áreas de trabajo, intentando generar nuevas ideas y formas de hacer las cosas.</p> <p>En este grupo puede participar cualquier integrante de la organización que quiera aportar y mejorar las cosas. Debe haber al menos 3 participantes y un máximo de 5, ya que es una cifra razonable para generar una discusión y en la que se puedan llegar acuerdos. En caso de haber más interesados quedaran en una lista de espera, que podrá correr cuando alguno de los 5 participantes no pueda seguir o muestre un bajo compromiso en el grupo.</p> <p>Las reuniones siguen un formato predefinido que se encontrará en los procedimientos de estas prácticas. Después de cada reunión, sus miembros se turnaran para dejar</p>

	<p>registro de todo lo conversado en un Acta de la reunión que será posteriormente subida a la plataforma colaborativa.</p> <p>En caso de haber compromisos, estas tareas serán asignadas mediante la misma plataforma a las personas respectivas y con plazos de manera de poder establecer un seguimiento de las acciones del grupo por parte de todos los integrantes de Alquimia.</p>
HERRAMIENTAS	<ul style="list-style-type: none"> • Formatos de reunión respectivos • Plataforma Colaborativa • Acta de la reunión

Tabla 8-4 Refuerzo del Comportamiento

NOMBRE	REFUERZO DEL COMPORTAMIENTO
OBJETIVOS	Explicitar conocimiento/ Compartir, distribuir y/o almacenar conocimiento.
RESPONSABLE	Jefaturas
DESCRIPCIÓN	<p>El refuerzo del comportamiento consiste en conversación informal en la cual jefe y colaborador se entregan <i>feedback</i> mutuamente, como una forma de poder reforzar los buenos comportamientos y también mejorar los no tan buenos.</p> <p>Debe darse de manera periódica entre cada 2 y 3 meses de manera de evitar la incertidumbre por parte del colaborador que muchas veces requiere retroalimentación de sus labores desempeñadas.</p> <p>La reunión debe darse en un contexto informal para evitar un ambiente tenso y facilitar así la comunicación entre las partes. Sin embargo al final de esta debe dejarse un registro de los puntos tocados y los comentarios recibidos también, pudiéndose hacer un seguimiento a posteriori de si la persona ha logrado cambiar ciertas conductas o no.</p> <p>Esta práctica no tiene que ver con la formal evaluación de desempeño, la cual tiene otro objetivo y se realiza una vez al año de manera más estructurada.</p> <p>El encargado de conocimiento debe velar por el cumplimiento de esta práctica, exigiendo el cumplimiento de los plazos y la elaboración de los registros.</p> <p>El no cumplimiento de estas exigencias debe ir directamente ligado a la evaluación de desempeño realizada a final de año, evitando así la común postergación de la retroalimentación por parte de los jefes.</p>
HERRAMIENTAS	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de desempeño

Tabla 8-5 Rotación de roles

NOMBRE	ROTACIÓN DE ROLES
OBJETIVOS	Compartir conocimientos tácitos y explícitos, interiorizar conocimientos
RESPONSABLES	Jefes de disciplina
DESCRIPCIÓN	<p>La rotación de roles es un mecanismo que busca que los ingenieros puedan ganar más conocimiento sobre otras áreas mediante el desempeño de distintos roles en su estancia por la organización.</p> <p>Por otro lado, se hace cargo de las personas que sienten un “estancamiento” en su carrera por las tareas que ya dominan muy bien y es poco el aprendizaje que pueden ganar siguiendo en ellas. También existen otros caso donde si bien no se ha adquirido todo el potencial de aprendizaje, la persona simplemente no se siente a gusto en las tareas asignadas, pudiendo esta optar por cambiar de área y rol.</p> <p>El jefe de disciplina debe estar al tanto de las necesidades de sus colaboradores, de manera que se pueda gestionar con otros jefes algún intercambio de labores, o bien al momento en que se desocupe una vacante dar la primera prioridad a un cambio interno.</p> <p>Para esto también serán revisadas las evaluaciones y registros de desempeño, de manera de garantizar que la persona tiene un historial favorable para el desempeño del nuevo rol.</p>
HERRAMIENTAS	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de desempeño • Evaluaciones de desempeño

Tabla 8-6 Benchmark externo

NOMBRE	BENCHMARK EXTERNO
OBJETIVOS	Captar conocimiento externo, genera y comparte conocimiento internamente
RESPONSABLES	Encargado del Conocimiento
DESCRIPCIÓN	<p>Actividad que busca internalizar en Alquimia las buenas prácticas en el desarrollo de documentos de otras empresas similares, con el fin de ir mejorando la calidad de los entregables y hacer a la empresa más competitiva.</p> <p>Funciona mediante el análisis por cada área de los documentos de otras empresas relacionados con documentos de esa disciplina. De esta forma el Jefe se encarga de delegar el análisis y levantamiento de los elementos que puedan jugar a favor en otros documentos, siendo luego esta información traspasada a un registro de “buenas prácticas externas” que será validado o corregido por el Jefe mismo. En caso de ser validada debe pasarse esta información a los círculos de calidad e</p>

	innovación para poder implementar finalmente la nueva idea.
HERRAMIENTAS	<ul style="list-style-type: none"> • Documentos externos • Registro de buenas prácticas externas

8.5 RECOMENDACIONES DE SOFTWARE

La componente tecnológica corresponde a todas las herramientas computacionales que permitirán facilitar el proceso de captura, búsqueda, clasificación, desarrollo, almacenamiento y transmisión del conocimiento.

Estas herramientas surgen de las necesidades expresadas y descubiertas en la etapa de análisis de la situación actual y también del estudio de casos sobre las herramientas utilizadas por otras empresas consultoras del mundo. Los 3 sistema de información con que debería contar Alquimia son:

- i. Clasificador de documentos**
- ii. Plataforma de conocimiento**
- iii. Plataforma colaborativa**

Funcionan de manera semi independiente, de manera que el no usar alguna de ellas no interrumpe el funcionamiento de las otras. Sin embargo, por ejemplo una falta de clasificación de los documentos repercute eventualmente en una menor tasa de desarrollo de contenido ante el mayor desorden de la base de datos de la empresa.

Finalmente se desarrolló un estudio de mercado sobre las plataformas virtuales y *software* que podrían adecuarse a las necesidades tecnológicas de Alquimia. Se descarto de entrada la posibilidad de desarrollar un software que incorpore todas las necesidades, ya que si bien es factible, el costo es demasiado alto para una empresa del tamaño de Alquimia y los resultados no tendrían una gran diferencia con las plataformas y *software* ya utilizados en miles de empresas en todo el mundo.

A continuación se describen los 3 sistemas junto con recomendaciones de software y plataformas que existen en el mercado.

8.5.1 Filtro y clasificación de documentos

Como se mostró bien en el análisis del punto 5.5.3, existe una cantidad muy grande de todo tipo de archivos en los discos duros de la empresa, lo que trae consigo una enorme dificultad a aquel que quiera comenzar la búsqueda de algún documento en particular.

Por ejemplo, alguien que desea revisar todas las cotizaciones realizadas sobre algún proyecto de ingeniería de contraparte, deberá buscar primero cuales son todos los proyectos de contraparte a los que se presentó una oferta. Luego deberá revisar buscar tanto en la estructura antigua de

proyectos como en la actual aquel archivo final, debido a que en el buscador pueden aparecer muchos que quedaron obsoletos.

Este problema es análogo para la búsqueda de cualquier documento de apoyo al desarrollo de alguna tarea. Entonces ante este problema y basados en la exitosa implementación del sistema de clasificación de archivos utilizado por la consultora Katzenbach Partners LLC, se propone implementar el etiquetado de documentos en Alquimia también.

El etiquetado de documentos corresponde a una actividad que se viene desarrollando con fuerza en los últimos años en todo tipo de sistemas que manejen gran cantidad de información y que necesiten clasificarla de manera de relacionar el contenido, permitiendo a los usuarios acceder fácilmente a este.

Consiste en asignar a un documento palabras claves que lo describan, de manera de darle una identidad. En Alquimia por ejemplo, para un documento que corresponde a la cotización para realizar una “ingeniería de detalles” de una planta de molibdeno, las palabras claves que se deberían asignar para poder encontrarlo rápidamente en otras búsquedas serían probablemente “Cotización”, “Ingeniería”, “detalles” y “molibdeno”. Luego de que el documento es etiquetado, cualquier persona que desee buscar información sobre cotizaciones de plantas de molibdeno podrá encontrar ese documento ingresando cualquiera de las 4 palabras claves antes mencionadas.

➤ **Requerimientos del software de clasificación de documentos**

Para llevar a cabo este proceso de etiquetado es necesario utilizar algún software enfocado precisamente en la clasificación y búsqueda de archivos. Para que este software se acople de buena manera al tipo de sistema de archivos y las características de la empresa, debiera contener las siguientes opciones.

- i. Permitir etiquetar archivos localizados en discos duros compartidos (Documentos en el servidor).
- ii. Asignar las palabras claves de manera sencilla desde una opción que aparezca al apretar el clic derecho sobre uno o más documentos.
- iii. El programa debe reconocer los nuevos documentos creados y mostrarlo en una lista para ser etiquetados rápidamente por el autor del mismo.
- iv. Al etiquetar un nuevo documento el programa debería sugerir palabras claves en un menú y además, facilitar el etiquetado mostrando todas las opciones de palabra en función de las letras tipeadas.
- v. Permitir agregar descripciones al archivo y también puntuaciones en función de la calidad, permitiendo luego revisar primero los documentos mejores puntuados, evitando pérdidas de tiempo en leer todo tipo de información.

- vi. Permitir que cualquier usuario pueda agregar etiquetas a documentos ya etiquetados o de otros autores, no así borrar etiquetas de otros. El costo de asignar mal las palabras es bajo y equivalente a mostrar mas resultados en las búsquedas.
- vii. Permitir etiquetar documentos de manera automática según los nombres de las carpetas que contienen los documentos. Esto facilitaría el trabajo inicial de etiquetado.
- viii. Permitir ingresar a un ventana de búsqueda de manera sencilla con algún botón dentro de la barra de herramientas o apretando una combinación de teclas.
- ix. Contar con bóvedas virtuales donde poder guardar documentos encontrados en las búsquedas, es decir que solo guarde la ruta de donde se encuentra el archivo, evitando la duplicación de información.
- x. Junto con lo anterior, uno debería poder compartir dichos archivos y carpetas virtuales con otras personas, evitando con esto la duplicación de información. Por ejemplo, alguien podría compartir una carpeta virtual con todas las propuestas económicas que se enviaron a licitaciones y que resultaron ganadoras.
- xi. Esta herramienta agregaría mucho valor a la organización, ya que además de evitar duplicación de información, fomenta el compartir información y conocimiento. Cabe recordar que actualmente, cada ingeniero y proyectista arma su biblioteca en su escritorio local a los cuales no puede acceder nadie más, perdiéndose conocimiento y tiempo de búsqueda y clasificación valioso.
- xii. Mostrar estadísticas en el programa de los documentos mas vistos y almacenados, los etiquetados por ultima vez, numero de etiquetas por usuario, etc., que permitan posteriormente gestionar y tomar acciones correctivas o preventivas. Esto además permitiría generar incentivos para los usuarios y evaluar a las personas de manera más objetiva en base a su contribución.

➤ **Software recomendado**

Luego de analizar todas las alternativas del mercado, fue difícil encontrar algún software que cumpliera todos los requisitos antes señalados. Sin embargo, se encontró una herramienta que particularmente cumple la mayoría de los requisitos salvo que no incorpora los puntos 6,8 y 10 descritos anteriormente.

El *software* se llama **Taggtool Business Server** y el costo de la licencia por un periodo de un año y para 20 usuarios es de \$174.000, pagándose \$4.700 por cada usuario extra [24].

Posee un costo bajo, el cual sería pagado rápidamente por el ahorro en tiempo y acceso a nueva información y conocimiento antes no capturado por no existir las herramientas para ello.

Existe una inversión inicial alta en tiempo para etiquetar todos los documentos necesarios. Por ello, es recomendable que inicialmente cada persona etiquete sus propios documentos, haciendo el proceso más eficiente. El incentivo más grande para etiquetar documentos, que desprende de la

exitosa implementación del mismo sistema en Katzenbach Partners LLC, es el ahorro en tiempo de búsqueda de información de los mismos usuarios, además del sentimiento de que se contribuye a algo que favorece a todos.

8.5.2 Plataforma de conocimiento

La plataforma de conocimiento es otro de los software que se proponen para el sistema de gestión de del conocimiento de Alquimia. Corresponde a un sistema de información que bien puede ser usado de manera online a través de alguno de los proveedores de estos sistemas en el mercado o bien de forma local, conectada a la red de Alquimia como una especie de Intranet.

Esta plataforma tiene como objetivo almacenar todos los documentos, de preferencia Word, PDF y Power Point, que se vaya generando o que ya existan y donde se vaya capturando el conocimiento de la empresa. El contenido que estaría almacenado en esta plataforma sería:

- i. Presentaciones Power Point de cada proyecto realizado con su descripción, actividades realizadas, problemas enfrentados en su desarrollo, soluciones encontradas e información o datos que pueden ser útil a en otros proyectos.
- ii. Presentaciones Power Point con las Metodología, protocolos o simplemente los pasos necesario para desarrollar cualquier tipo de entregable existente, de manera de que cualquier pueda comprender rápidamente en que consiste, como se construye y para qué sirve.
- iii. Mapa de contenidos de los documentos existentes en Alquimia, donde se muestre el tipo de información, los nombre de los archivos que la contienen y la ruta con la ubicación de estos documentos. Esto permitiría encontrar rápidamente cualquier tipo de información como *papers*, catálogos, libros escaneados, información de plantas, etc.
- iv. Presentaciones Power Point con conocimiento explicito resumido sobre diferentes temas dentro de la minería y en particular de procesos mineros metalúrgicos y lo que se necesita saber de cada uno (Por ejemplo: del proceso de molienda es necesario conocer ciertos equipos y sus capacidades de tratamiento, etc.), de manera que una persona interesada pueda aprender sobre temas mas abocados a los servicios que Alquimia desarrolla.

Esta plataforma debe funcionar como un espacio donde se pueda también canalizar cualquier tipo de dudas, discusiones u otro tipo de interacción, permitiendo que las personas que tiene una necesidad de conocimiento encuentren respuestas de manera sencilla y rápida.

Algunas otras características con las que debe contar esta plataforma son:

- i. Los documentos subidos deben contar con una ficha donde se resuma información importante de dicho documento, tales como una descripción, el autor, las personas que aprobaron la emisión del mismo, palabras claves que lo describan, etc.

- ii. Es importante que cuente con un espacio donde cada usuario pueda hacer comentarios y generar *feedback* en un estilo red social.
- iii. Proveer estadísticas sobre el número de veces visitado, cantidad de descargas, comentarios y puntuación realizadas por los mismos usuarios. Esto último permite incentivar la descarga de cierta información más relevante y además ahorra tiempo al que busca, dirigiéndolo inmediatamente a los documentos más populares.
- iv. El motor de búsqueda de la plataforma debe buscar tanto en la descripción del documento subido como dentro del contenido mismo de este.
- v. Creación de listas de documentos de manera arbitraria, es decir para llevar a cabo una inducción en temas de estadísticos se podría crear una lista con todos los documentos necesarios de leer para aprender y entender como trabajar en dicha área de la empresa.
- vi. Permitir pre visualizar documentos en una ventana dentro de la plataforma, sin necesidad de descargarlos, evitando la pérdida de tiempo que esto último significa.
- vii. Finalmente debe tener una interfaz amigable que es un elemento fundamental para capture la atención de sus usuarios.

8.5.3 Plataforma colaborativa

La plataforma colaborativa es un software que viene a complementar a la plataforma de conocimiento descrita anteriormente. Las plataformas colaborativas facilitan la coordinación, los flujos de información, la mensajería grupal, la repartición y seguimiento de tareas, el plantear sugerencias o ideas, manifestar preocupaciones, etc. Es decir, provee de un espacio a la organización que actualmente no existe y donde queda automáticamente almacenado conocimiento e información transmitido en interacciones virtuales, a diferencia de las interacciones que actualmente se dan de manera personal. No se pretende que toda comunicación pase por este medio, sino que se espera que este espacio venga a subsanar los problemas asociados a las redes de comunicación explicado en el ítem 5.4.2.

A continuación se muestran alguna de las herramientas más útiles en términos de captura y transmisión de conocimientos.

- i. **Gestión de Tareas:** Corresponde a una herramienta que permite asignar actividades a las personas participantes de un proyecto dentro de la plataforma, definiendo entregables, plazos y haciendo una descripción de lo solicitado. Luego se pueden ver las diferentes tareas, su grado de avance y hacer comentarios sobre estas.

Esto ayuda a comprender de mejor forma a los empleados en que esta cada uno, ver qué cosas hacen los demás y con qué fin o para quién. Luego en para alguien que se integra a un cierto proyecto, basta revisar la sección tareas para ponerse al día sobre estos temas, evitando los problemas de comunicación por falta de tiempo.

- ii. **Mensajería en cadena:** Consiste en una alternativa al común correo electrónico y que funciona en este tipo de plataformas colaborativas como una especie de “foro” donde a partir de un mensaje inicial se puede ir generando una conversación hacia abajo y en la cual se pueden agregar o eliminar participantes. Tiene la ventaja de que hacen más visibles las conversaciones al ser más informal y estar al acceso de un grupo determinado, permitiendo con esto que la información llegue a las personas interesadas en dicha información.
- iii. **Carta Gantt:** Herramienta visual que permite entender la secuencia de actividades y plazos de manera sencilla, favoreciendo el control y seguimiento de tareas para evitar retrasos y otros problemas.
- iv. **Repositorio de archivos:** Otra cosa común de las plataformas colaborativas es que poseen un disco virtual al cual se pueden subir documentos o bien son enviados ahí junto con la mensajería.
- v. **Gestión de Reuniones:** Existen herramientas enfocadas a gestionar de mejor forma las reuniones. Para ello se pueden concertar una reunión a través de una ficha, definiendo objetivos, documentos a utilizar, personas invitadas, hora y fechas, entre otros.

Luego una vez realizada la reunión, el sistema exige una minuta de esta donde se describan los asistentes, los temas vistos y los compromisos realizados, que de manera automática pueden ser transformados en tareas dentro de la misma plataforma.

Las herramientas antes mencionadas, son solo algunas de toda la gama existente para la gestión de proyectos y equipos de trabajo. Por otro lado, en el caso de Alquimia, le permitirían capturar el *know how* en el desarrollo de proyectos de manera de poder ser transmitido más fácilmente a otras personas y en especial a los con menos experiencia.

Son muchas empresas las que hoy en día utilizan estas herramientas para mejorar su productividad y se ido popularizando cada vez más con las rápidas y accesibles conexiones a internet. Por todo lo anterior, se considera fuertemente adoptar estas tecnologías en el quehacer diario de la empresa.

8.5.4 Estudio comparativo de plataformas colaborativas y de conocimiento

Con el objeto de proponer alternativas reales de plataformas que satisficieran los requerimientos antes mencionados, se realizó un estudio comparativo de las mejores opciones del mercado en materia de colaboración y de gestión de contenido (Ver Tabla 8-7: “Estudio comparativo de plataformas”).

Las plataformas a continuación descritas fueron una selección de entre varios servicios testeados y revisados en este trabajo de título, siendo estas 5 las más idóneas para las necesidades de Alquimia.

Tabla 8-7: “Estudio comparativo de plataformas”

PLATAFORMA	COSTOS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
PODIO (Colaborativa)	US\$ 9 Por empleado/mes	<ul style="list-style-type: none"> • Enfocado en gestión de proyectos. • Las aplicaciones son modificables en campos y textos. • Estilo red social (Facebook). • Se pueden agregar nuevas aplicaciones. • Tiene mensajería. • Gestión de Reuniones. • Gestión de Tareas. • Aplicación Smartphone. • Inglés y español, traducible. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene una estructura de aplicaciones estándar, lo que no permite poder acceder a aplicaciones que agreguen el máximo valor. • El almacenamiento de archivos no permite uso de carpetas ni previsualizarlos ahí.
SUIPIT (Colaborativa)	Entre US\$40 y US\$200 al mes	<ul style="list-style-type: none"> • Enfocado en gestión de proyectos. • Reuniones. • Tareas. • Calendarios. • Mensajes. • Archivos. • Es simple pero eficaz en lo suyo. • Aplicación Smartphone. • Versión en español. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posee solo 4 aplicaciones. • Estéticamente pobre. • No cuenta con una aplicación para el celular. • El almacenamiento de archivos no permite uso de carpetas ni pre visualizar los documento en el sitio.
SOCIALTEXT (Gestión de conocimiento)	Desde US\$ 9 Por usuario/mes	<ul style="list-style-type: none"> • Enfocado en gestión de conocimientos. • Estilo red social. • Atractivo visualmente. • Uso de etiquetas. • Creación de contenido con revisiones de por medio. • Posee varias aplicaciones instalables útiles como integración con Outlook, calendario, etc. • Aplicación Smartphone. • Muestra estadísticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfocado más en la creación y difusión de conocimientos. • No sirve para subir documentos en sistema de carpetas. • Los documentos se suben asociados a algún comentario u otro texto. • No permite previsualizar. • No se integra con Dropbox. • Sin reuniones. • Sin tareas. • Solo Ingles.
BLOOMFIRE (Gestión de conocimiento)	Entre US\$150- US\$250 Por mes	<ul style="list-style-type: none"> • Enfocado en preguntas y respuestas. • Permite crear y subir contenido simplemente, facilitando la difusión de la información. • Ver estadísticas de los usuarios y documentos. • Arma listas de documentos. • Enfocado netamente en Gestión del Conocimiento. • Permite previsualizar documentos. • Aplicación Smartphone. 	<ul style="list-style-type: none"> • No incluye gestión de proyectos. • Utilidad acotada, implicando menor uso por parte de los usuarios. • No tiene mensajería. • Sin reuniones. • Sin tareas. • Solo ingles.
TEAMBOX (Colaborativa)	US\$ 100 Por mes (16-25 personas)	<ul style="list-style-type: none"> • Enfocado en gestión de proyectos. • Tiene mensajería. • Posee carta Gantt para el desarrollo de tareas. • Usada por 160.000 clientes en el mundo. • Aplicación Smartphone. • Gestión de Tareas. • Español e Inglés. • Se pueden incorporar otras Apps (ej. Doodle) • Sistema de carpetas y archivos sincronizados con Dropbox y box. 	<ul style="list-style-type: none"> • Si bien es posible la difusión del conocimiento y la creación de contenido, no es adecuado para ello. • Enfocado solo en gestión de proyectos. • Sin reuniones. • No se pueden comentar las notas mismas. • Sin estilo red social.

Fuente: Elaboración propia

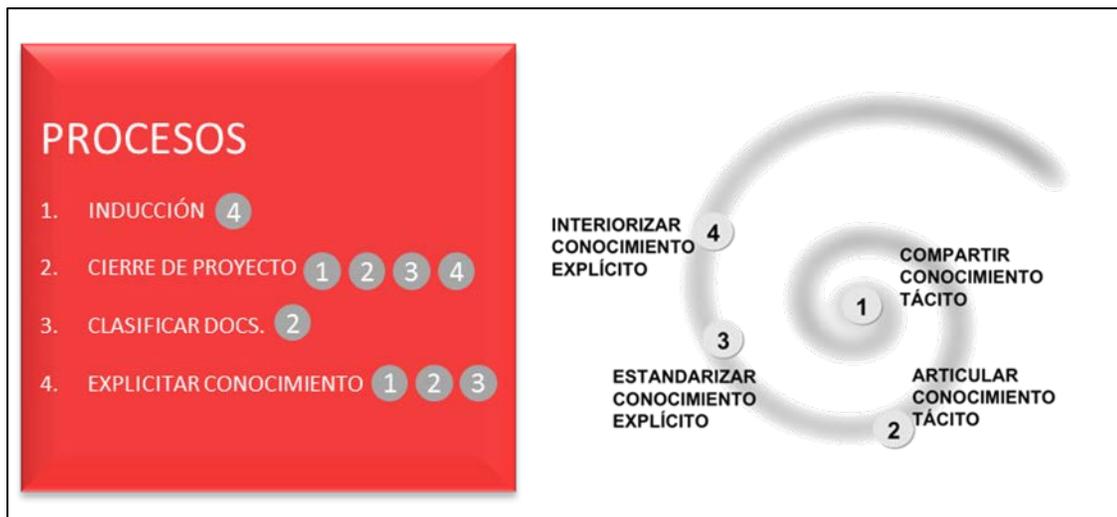
Del estudio se puede concluir que no existe ninguna alternativa que cumpla las 2 funciones, es decir que sirva como plataforma colaborativa y como de gestión de contenido. Por ello, la mejor opción sería contar con distintas plataformas, cada una con un foco distinto.

8.6 PROCESOS

De manera análoga a las prácticas antes mencionadas, los procesos críticos para la captura, transmisión y generación de conocimiento son el proceso de inducción, el de cierre de proyectos, el de clasificación de documentos y finalmente el de explicitación de conocimiento.

Cada uno de estos procesos se relaciona también con la espiral del conocimiento a través de la incorporación de las 4 etapas de transformación de conocimiento (ver Figura 8-4). Por ejemplo, se da el paso de conocimiento tácito en explícito en los cierres de proyecto o de explícito en tácito a través del proceso de inducción.

Figura 8-4: Gestión del conocimiento en los procesos del sistema



Fuente: Elaboración propia

En los siguientes puntos se hace una descripción de los procesos, sus responsables, actividades claves y los indicadores de gestión que permitan hacer un seguimiento de estos.

8.6.1 Proceso de Inducción

Contar con un proceso de Inducción es indispensable en una organización en la cual el aprendizaje debe darse de manera rápida y efectiva. Por ello, se diseñó un proceso de inducción que incorpora también la utilización de las plataformas del capítulo 8.5.

El proceso como se aprecia en el diagrama de la Figura 8-5 busca en un principio, transmitir de manera rápida y efectiva a el nuevo empleado la forma en la que puede aprender de manera autónoma. Para ello, el encargado del conocimiento (nuevo cargo clave de este sistema de GC), capacitará sobre el uso de toda las herramientas y recursos que se encuentran disponibles en la organización tales como plataformas, carpetas, buscadores, etc.

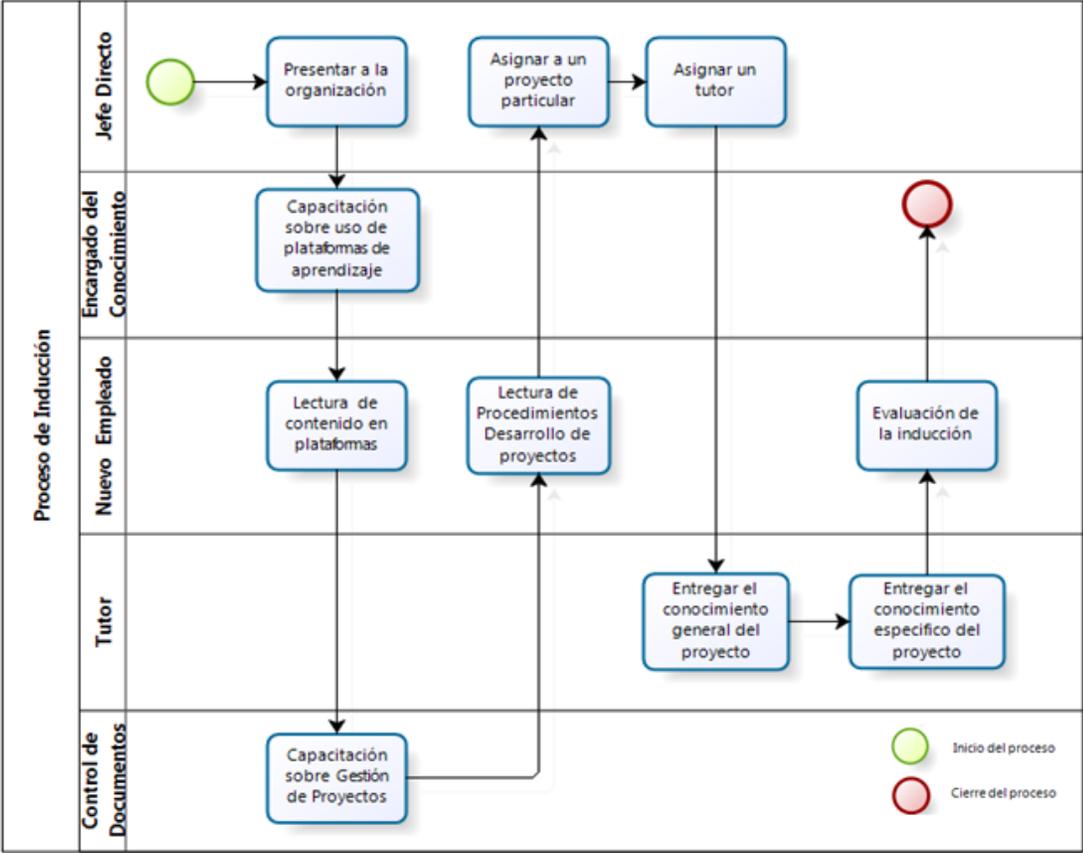
En una segunda etapa, se entregaran conocimientos relativos a la gestión de los proyectos como lo son las normas y procedimientos establecidos.

Finalmente se incorpora al nuevo empleado a un nuevo proyecto para que este pueda entender cómo se trabaja dentro del mismo. Aquí hace uso de las plataformas colaborativas que dejarán registro de conversaciones, asignación de tareas, documentos realizados, etc.

Dentro del proyecto existirá un tutor que será el encargado de traspasar conocimientos más técnicos del proyecto así como también de responder inquietudes, consultas técnicas, etc.

Se espera que de implementarse una inducción de este tipo tenga como resultados un aumento de la productividad del personal nuevo, permitiéndoles a estos poder agregar valor en el desarrollo de proyecto de manera anticipada y además aumentando los niveles satisfacción y confianza de estos.

Figura 8-5: Proceso de Inducción



Fuente: Elaboración propia

8.6.2 Proceso de Cierre de proyectos

Este proceso como se vio en el análisis en 69oft 6.2, era uno de los más importantes a rediseñar ya que carecía de una estructura y responsabilidades que permitieran capturar el real conocimiento adquirido en cada proyecto.

De esta manera se hizo un rediseño de parte del proceso que en la Figura 8-6 es destacado por las actividades de color rojo (el proceso completo se encuentra en el ANEXO H). Los grandes cambios a considerar en este nuevo diseño son las lecciones aprendidas y la ficha de proyecto que se describen a continuación.

➤ **Lecciones aprendidas:**

Consiste en incluir una actividad de registro de los conocimientos adquiridos en el desarrollo del proyecto, tales como:

- i. **Errores cometidos**
- ii. **Decisiones tomadas**
- iii. **Resultados conseguidos**
- iv. **Aprendizajes técnicos relevantes obtenidos**

Esta tarea quedaría en mano del encargado del conocimiento, quien deberá concertar una reunión (ver Figura 8-6) a la cual asistirán el jefe de proyecto, jefes de disciplina y finalmente los ingenieros de proyecto. El encargado del conocimiento moderará una conversación en la que se explicita, analice y concluya sobre los 4 puntos antes mencionados, tomando nota en una matriz diseñada para ello donde se vayan introduciendo cada uno de los comentarios realizados. Luego introducirá esta información en la nueva ficha de proyectos descrita a continuación.

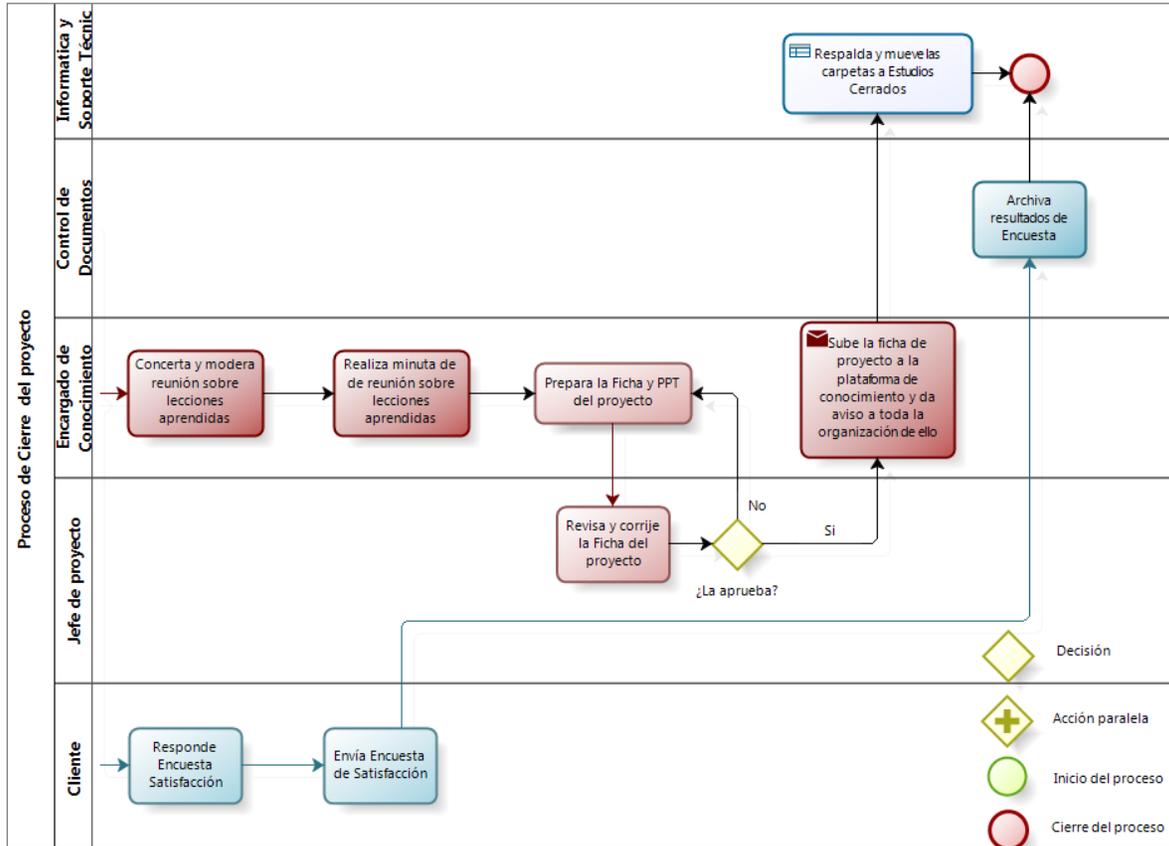
➤ **Ficha de Proyecto:**

Se propone establecer un nuevo formato de ficha de resumen del proyecto que incorpore información más relevante y que capture efectivamente los conocimientos adquiridos tácita y explícitamente por las personas en el desarrollo del mismo.

Los nuevos puntos a incorporar en la ficha y que se suman a los indicados en la Tabla 6-2 son:

- i. **Ley del mineral:** Es el porcentaje de metal con valor comercial que posee una mena. Es útil definir la ley para cada proyecto de manera de que a futuro al buscar proyectos similares, hayan similitudes también en la ley como en la capacidad de tratamiento.
- ii. **Capacidad de tratamiento de la planta:** Se mide en toneladas por días y corresponde a la cantidad de mineral que proceso la planta diariamente. Su utilidad como dato es análoga al punto anterior.
- iii. **Lecciones aprendidas:** Como se indicó antes, es de gran utilidad incorporar las lecciones aprendidas en las fichas para mejorar la transmisión de ese conocimiento dentro de la organización.
- iv. **Cuantificación del impacto de la consultoría:** Como una manera de evaluar los resultados conseguidos en la consultoría se puede hacer una cuantificación económica del beneficio que se obtendrían en caso de implementar lo que se propone, aun cuando el cliente no lo solicite. Este conocimiento permitiría mejorar el pobre conocimiento existente sobre impactos de los estudios y de paso servir como un respaldo fehaciente en la venta de proyectos a potenciales clientes.

Figura 8-6 Rediseño del proceso de cierre de proyectos



Fuente: Elaboración propia

Una vez terminada la ficha del proyecto será enviada al Jefe de proyecto quien revisara el lenguaje utilizado y otros detalles de contenido en los que el Encargado de Conocimiento ya que no participo del proyecto.

Finalmente, luego de ser aprobada por el Jefe de proyecto, el Encargado del conocimiento la subirá a la plataforma de conocimiento para su almacenamiento y distribución dentro de la organización.

8.6.3 Proceso de Explicitación de Conocimiento

Este proceso busca explicitar aquellos conocimientos detectados como necesarios de documentar para poder transmitirlos de manera sencilla y efectiva a otros integrantes de la organización, así como también a clientes y aliados.

Se quiso integrar 3 tipos de proceso en uno con el objetivo de mostrar la similitud que estos 3 tipos de conocimiento poseen.

Así, se considero la documentacion de metodologías, la documentacion de buenas practicas y lecciones aprendidas y finalmente la documentacion de cualquier conocimiento que se vaya generando en las tareas diarias realizada para generar lo servicios. Un ejemplo de esto ultimo es el conocimiento generado en el proceso de desarrollo de simulaciones (ver capítulo 6.3).

i. Buenas prácticas/ lecciones aprendidas:

Este tipo de conocimiento a diferencia del descrito en el proceso de cierre, hace referencia a ese conocimiento que se genera producto de la experiencia en la ejecución de determinadas actividades, que tienen como consecuencia el ir aprendiendo a hacer las cosas más productivamente. Es una especie de “tip” que uno le podría decir a alguien que por primera vez comienza a realizar una tarea.

Entonces la idea de este proceso es comenzar a documentar dicho conocimiento mediante un proceso formal en el cual básicamente y de manera individual o grupal, se explicita dicho conocimiento muchas veces tácito y se plasma en un documento que luego de ser revisado será almacenado en la plataforma de conocimiento para que posteriormente cualquiera pueda leerlo.

ii. Metodologías:

El proceso considera una serie de actividades y personas responsables para poder ir levantando las diferentes metodologías involucradas en los diversos servicios que se pueden realizar dentro de Alquimia.

Se comienza por realizar un diagrama donde se muestren las actividades y su secuencia para desarrollar cierto entregable. Se muestran los inputs y outputs de cada actividad y documento. Luego esto se pasa un papel donde se describe como una secuencia de pasos.

A continuación es tarea del jefe de disciplina respectivo el revisar que la metodología posea todos los elementos y no contenga errores.

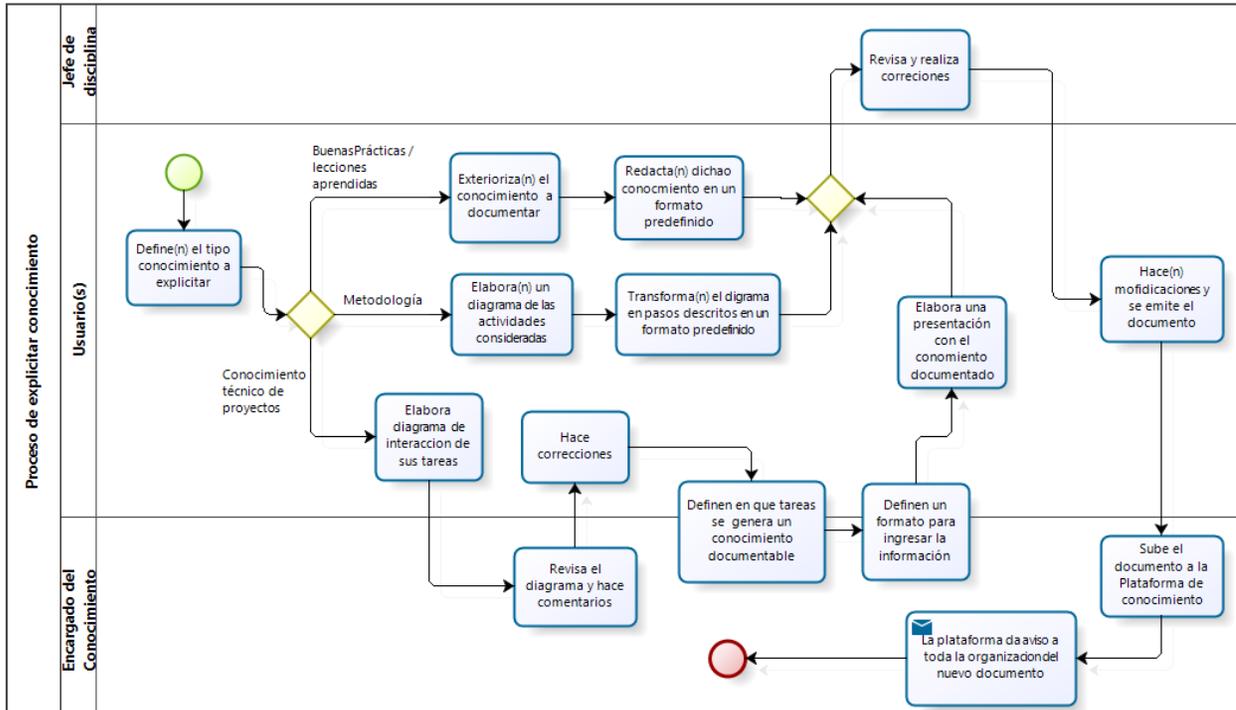
Finalmente es el Encargado del conocimiento quien sube la metodología a la plataforma de conocimiento agregando una descripción de esta.

iii. Conocimientos técnicos explícitos:

Se elabora un diagrama que es revisado por el Encargado del conocimiento que debe tener conocimiento sobre moldeamiento de procesos entre otras cosas y el cual le ayudara también a modelar de manera correcta las actividades y sus interacciones, buscando siempre los momentos en los cuales se transmite algún conocimiento que puede ser capturado. Una vez definido estos puntos, se elabora un formato para ir incorporando dicho conocimiento como pueden ser, condiciones de operación, descripciones de equipos, recuperaciones por tipo de proceso, etc.

Este conocimiento también será almacenado finalmente en la plataforma y estará disponible para cualquier integrante de la organización que trabaje en el área de proyectos.

Figura 8-7 Proceso de explicitación de conocimiento



Fuente: Elaboración propia

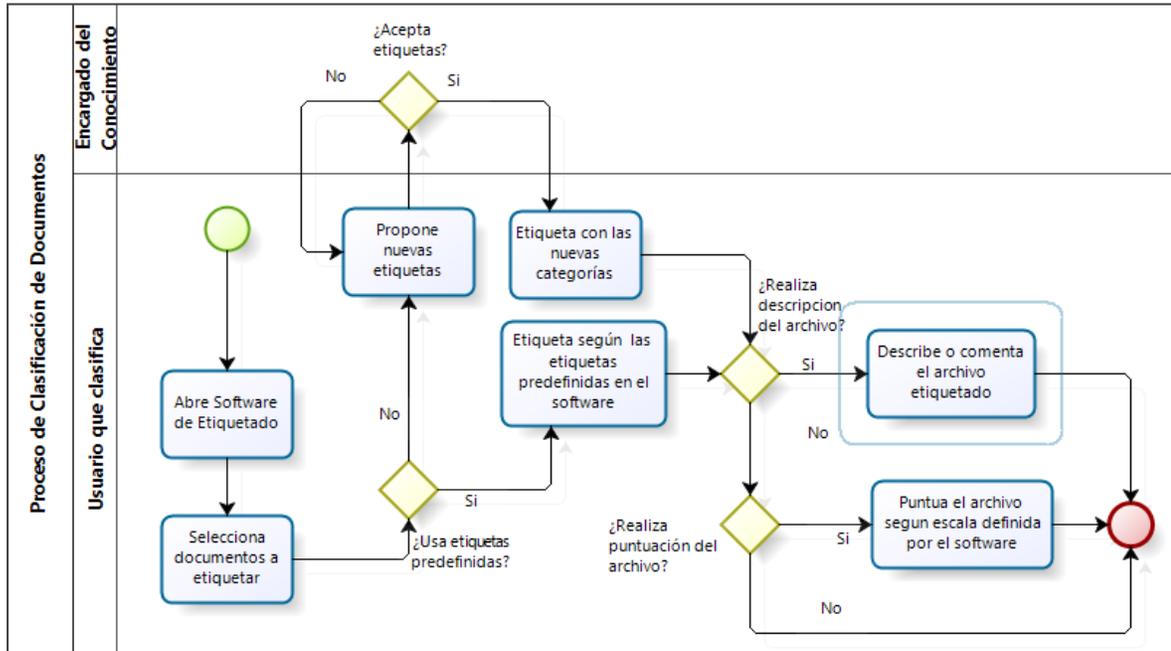
8.6.4 Proceso de Clasificación de documentos

La clasificación o etiquetado de documentos requiere de un proceso formal con responsables, normas e indicadores de gestión y por ello se diseñó un proceso que complementa a lo ya explicado en el capítulo 8.5.1.

Aquí el responsable de velar por el correcto etiquetado de archivos es el Encargado del conocimiento quién debe revisar constantemente que se está realizando de la manera correcta. Debe hacer un seguimiento de los indicadores de cada usuario que utiliza el software y también encargarse de evitar etiquetas similares pero con nombres distintos. Esto último es posible ya que el proceso permite la utilización de etiqueta ya sea predefinidas como también inventadas por el usuario para poder fomentar la utilización de ambos tipos de personas, las más “estructuradas” y las “innovadoras”.

El proceso no requiere mayor descripción debido a su simpleza y autonomía, requiriendo solo la aprobación del Encargado de conocimiento ante la propuesta de nuevos tipos de etiquetas.

Figura 8-8 Proceso de clasificación de documentos



Fuente: Elaboración propia

8.7 INDICADORES DE GESTIÓN

Como se ha mencionado en varias ocasiones, es fundamental para el éxito del sistema y el cumplimiento de los objetivos, el definir los indicadores y responsables de su desempeño para posteriormente tomar acciones correctivas en caso de verificarse bajos niveles de cumplimiento.

Se definieron 12 indicadores para los procesos antes descritos. Cada indicador tiene su propio método de captura, que hace referencia a la fuente desde la cual se irá extrayendo la información para construirlo.

Tabla 8-8 Indicadores de Gestión del Sistema de GC

N° del Indicador	Descripción del Indicador	Método de captura del indicador	Responsables del indicador
Proceso de Inducción	Nota entre 1 y 5 de la evaluación de la inducción por parte del nuevo integrante	Registro de evaluaciones	Jefe directo
Proceso de cierre de Proyectos	% de asistencia a la reunión de cierre	Minuta de la reunión	Jefe de proyecto
	N° de Lecciones Aprendidas ingresadas por año/ N° de proyectos ingresado por año	Fichas de proyectos subidas	Encargado del Conocimiento
	N° de encuestas devueltas por el Cliente/N° de encuestas enviadas	Correo electrónico	Control de documentos

Proceso de explicitación de conocimiento	Nº de metodologías documentadas y subidos	Plataforma de conocimiento	Encargado del Conocimiento
	Nº de Tips, buenas prácticas documentadas y subidos	Plataforma de conocimiento	Encargado del Conocimiento
	Nº de conocimientos técnicos documentados y subidos	Plataforma de conocimiento	Encargado del Conocimiento
Proceso de Clasificación de documentos	Nº de solicitudes documentos etiquetados por usuario	Software de etiquetado	Encargado del Conocimiento
	Nº de documentos mal etiquetados	Software de etiquetado	Encargado del Conocimiento
	Nº de etiquetas redundantes	Software de etiquetado	Encargado del Conocimiento
	Nº de puntuaciones realizadas por usuario	Software de etiquetado	Encargado del Conocimiento
	Nº de descripciones realizadas por usuarios	Software de etiquetado	Encargado del Conocimiento

Fuente: Elaboración propia

8.8 INCENTIVOS

Como se destaca en dos casos de estudio [20] [21], los incentivos fueron importantes a la hora de la implementación de los sistemas de gestión del conocimiento, sin embargo existen casos como el de Mckinsey & Company [25] donde no existen métodos de recompensa.

En Alquimia, la visión de la gerencia de es que las personas utilicen y contribuyan al sistema por un impulso interno de querer aprender más y a la vez enseñar a otros. De esta forma, se optó por no diseñar incentivos que intenten fomentar la captura, generación y transmisión de conocimientos.

La opinión de la gerente general, es que se deben encontrar a las personas adecuadas de manera de tener una cultura del aprendizaje y de compartir conocimiento. Una cultura donde las personas participen no porque hay un beneficio implícito, sino porque hay un impulso personal genuino a aportar a esta base de conocimiento de la organización.

Sin perjuicio de lo anterior, se proponen algunos incentivos que podrían favorecer la implementación en un futuro.

- i. Premiar a través del bono de desempeño de fin de año y en base a los resultados que arrojen las estadísticas del sistema sobre cada persona en relación a cantidad de etiquetas aportadas, documentos subidos, mensajes creados, etc.
- ii. Por otro lado, se debería contar con algún horario dentro de la semana en el cual las personas se dedicaran netamente al desarrollo de conocimiento, de manera de evitar la postergación de esta actividad por contingencias relativas al desarrollo de otros proyectos con clientes.

8.9 RECOMENDACIONES DE IMPLEMENTACIÓN

La implementación de un sistema de gestión del conocimiento significa romper varias prácticas actuales de trabajo, así como también con una característica inherente de las personas como lo es la resistencia al cambio. En este marco, se proponen a continuación algunas recomendaciones para la implementación del sistema propuesto en Alquimia.

- i. Se debe transmitir la importancia y valor del nuevo sistema tanto para la gerencia como para el resto del personal. Para ello, es necesario anclar el cambio a una visión de futuro de la empresa que sea compartida por todos.
- ii. La gerencia debe establecer un sentido de urgencia, de manera que la implementación no se dilate producto de las contingencias como pueden ser los desarrollos de otros proyectos.
- iii. No basta con que una persona incentive el uso del sistema, por el contrario, es necesario que se formen grupos de aliados en todas las líneas de la empresa que fomenten la utilización de las plataformas y procesos.
- iv. Es importante comenzar con una implementación piloto en algún equipo de ingenieros de un proyecto en particular antes de comenzar a utilizarlo en todos los equipos y proyectos.
- v. Es recomendable partir en un principio por el uso de las plataformas y el software de clasificación de documentos, para posteriormente seguir con los procesos y prácticas una vez que las personas ya estén familiarizadas con las tecnologías.
- vi. La gerencia se debe encargar de eliminar todos los obstáculos que puedan interferir con la implementación del sistema. En este sentido, el desconocimiento del uso de las tecnologías es un obstáculo que debe eliminarse a través de un serio programa de capacitación en el uso de las distintas plataformas, software, procesos y prácticas.
- vii. El encargado del conocimiento tendrá también un papel clave en la implementación y por ende debe contar con todo el respaldo de la gerencia en términos de recursos, decisiones, etc.
- viii. Finalmente, se recomienda contratar algún ingeniero que se dedique netamente al desarrollo de conocimiento como una forma de mantener los procesos en funcionamiento en todo momento y no solo cuando la carga de trabajo sea baja.

CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES

Este trabajo desde sus comienzos planteaba la dificultad de gestionar el conocimiento dentro Alquimia sin conocer la metodología más apropiada para ello. Existían diversos enfoques, unos basados en la utilización de herramientas tecnológicas, otros enfocados en la generación de conocimiento para la innovación de las compañías. Ninguno lograba adaptarse al contexto de una consultora como Alquimia, es decir una consultora especialista en procesos minero metalúrgicos que además contaba con una cantidad insuficiente de personas para un sistema gestión del conocimiento como lo que se describían en los casos de estudio.

Pese a esta dificultad, se logró mezclar 2 enfoques distintos que permitieron trabajar desde una metodología que bien podría aplicarse a cualquier tipo de organización.

El estudio de casos resultó ser bastante beneficioso en términos aprendizaje, ya que se entendió como operaban estos sistemas en la realidad, conocimiento que no se podía encontrar en los textos más teóricos como por ejemplo en el libro de Nonaka y Takeuchi, que si bien daban un marco teórico bastante solido para entender la gestión del conocimiento, carecían de un enfoque práctico para su aplicación.

Para poder realizar el diagnóstico de la situación actual fueron necesarias varias entrevistas, observaciones en terreno, estudios de documentos y otras actividades que permitieron visualizar como operaba la transmisión y utilización de los conocimientos con los que cuenta la “organización”, ya sea en sus bases de datos como en sus personas. De este análisis, se desprendió además un gran aprendizaje y que es la importancia de llevar a cabo observaciones y entrevistas con las personas de la organización cualquier sea su cargo, ya que cada uno aportó una mirada distinta que al ser conjugadas permitieron diseñar soluciones mas transversales e innovadoras.

La gran, cantidad de servicios y entregables que se desarrollan internamente en Alquimia, implica que existen muchos y diversos conocimientos de distintas áreas de la ingeniería y por tanto, se hacía inviable la identificación de todos estos conocimientos. De esta manera, se optó por considerar todos esos conocimientos de manera genérica, diseñándose procesos y prácticas que sirven finalmente para que los mismos personas y equipos de trabajo puedan descubrir, capturar, transmitir estos conocimientos específicos.

Entender los pocos procesos formarles existentes, intentar modelar los flujos de información entre las diversas áreas fue también un aspecto de gran importancia para abordar el trabajo y si bien estos flujos no eran siempre de la misma forma, sirvió para entender la forma en que se trabaja en la organización.

Los *77software* propuestos se basan tanto en los sistemas de gestión del conocimiento implementados por consultoras en lo casos de estudio, como también en un estudio de mercado de software ofrecidos en el mercado local e internacional y que tienen como foco ayudar a gestionar conocimiento dentro de la empresas. En ambos casos, los software cuentan con

números casos de éxito en su implementación y operación. Sin embargo, esto no asegura que su utilización tenga éxito en Alquimia, ya que existen otros factores a considerar y que pueden obstaculizar el correcto funcionamiento del sistema. Por lo mismo es importante que se tomen en cuenta las recomendaciones realizadas en el ítem 8.9 y de esta forma las probabilidades de éxito aumentan significativamente.

La componente tecnológica, fue pensada para ser implementado a un bajo costo, para no obstaculizar su implementación por motivos monetarios. Por lo mismo, se presenta como la mejor alternativa para Alquimia en comparación con el desarrollo de un software que incorpore las 3 herramientas tecnológicas al mismo tiempo. Por otro lado, estas 3 herramientas pueden ser utilizadas de forma independiente, agregando cada una por si sola valor a la organización en términos de administración de conocimiento y ahorros en hora hombre de búsqueda de información.

En relación al diseño que se propone y su relación con los modelos teóricos del marco conceptual, existe bastante aplicación de los modelos, sobre todo de los procesos de conversión de conocimiento tácito en explícito planteados por Nonaka y Takeuchi, que se ven reflejado tanto en las plataformas, procesos y prácticas diseñadas. Junto a estos procesos se agrega el proceso de intercambio y de aplicación de conocimientos descritos por Grant y Ghosal respectivamente.

Por otro lado el modelo de los 8 pilares del conocimiento de Probst, Raub y Romhardt, ayudo para realizar un análisis de cada uno de los pilares que incorporaban ámbitos del conocimiento que los otros modelos no consideraban. Sin embargo, el modelo de los 8 pilares no mostraba un enfoque de conversión de conocimiento y de este modo no era útil a la hora de diseñar procesos para administrar el conocimiento.

El gran obstáculo que enfrenta Alquimia para gestionar conocimiento es su forma de trabajar que opera de modo más informal adaptándose a las contingencias del momento. Esto es no malo *per se*, sin embargo dificultaría el desarrollo de conocimiento en caso de existir altas cargas de trabajo, situación que puede ser revertida con el apoyo y liderazgo que la gerencia puede imponer.

En conclusión, existen todas las posibilidad para que Alquimia pueda aprovechar esta oportunidad de mejora y en caso de no hacerlo, perderá la oportunidad de generar conocimiento que permita desarrollar mejores consultorías a sus cliente y también depender en menor medida del conocimiento de las personas, generando con estos ahorros significativos en capacitación y personal especializado.

Finalmente, es importante destacar que se cumplieron todos los objetivos planteados en un comienzo, algunos con mejores resultados que otros, pero en definitiva el real aporte de este trabajo fue instalar en Alquimia la discusión sobre un tema que anteriormente poseía poca relevancia y que hoy en día, esta siendo considerado como una oportunidad real de mejora de la organización que busca destacarse especialmente por su conocimiento.

CAPÍTULO 10. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Innspiral, «www.slidesahre.net/innspiral/tendencias-en-minera-personas,» 2010. [En línea].
- [2] Nonaka y Takeuchi, La organización creadora de conocimiento, EEUU: Oxford University, 1995.
- [3] «Alquimia Conceptos S.A.,» [En línea]. Available: www.alquim.cl. [Último acceso: 25 Mayo 2012].
- [4] «Wikipedia,» 2012. [En línea]. Available: es.wikipedia.org/wiki/Dato. [Último acceso: 12 Junio 2012].
- [5] G. Baeteson, Mind and Nature: A necessary Unity, USA: E.P. Dutton, 1979.
- [6] Probst, Raub y Romhardt, "Administre el conocimiento", Mexico: Ed. Pearson Educación, 2001.
- [7] Davenport y Prusak, "Working knowledge: How organizations manage what they know", Boston: Harvard Business School Press, 1998.
- [8] K. Huang, "Calidad de la información y gestión del conocimiento", Madrid: Aenor N.A., 1999.
- [9] G. Baeteson, Steps to and Ecology of Mind, Paladin Books, 1973.
- [10] A. Chiavenato, "Introducción a la teoría general de la administración", Mexico: McGraw Hill, 2004.
- [11] K. Wiig, "Integrating Intellectual Capital and Knowledge Management", Range Planning, Vol. 30, 1997.
- [12] Deusto, «Gestión del Conocimiento,» *Harvard Business Review*, 2003.
- [13] Project Management Institute(PMI), "Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos", EEUU: Four Campus Boulevard, 2004.
- [14] R. Kaplan y D. Norton, "Cuadro de mando integral", Barcelona: Gestión 2000, 2000.
- [15] I. B.-F. a. R. Sabherwal, Knowledge Management: System and Processes, New York: M.E. Sharpe, 2010.
- [16] R. M. Grant, «Toward a knowledge based theory of the firm,» *Strategic Management Journal*, pp. 17,109-122, 1996.
- [17] J. N. y. S. Ghosal, «Social capital, intellectual capital and the organization advantage,» *Academy of Management Review*, pp. 242-266, 1998.
- [18] A. Villalpando y T. Gomez, "Dos premios novel de economía: Eric Maskin y Roger Myerson", México: UNAM, 2007.
- [19] «Wikipedia,» 2012. [En línea]. Available: es.wikipedia.org/wiki/Buenas_prácticas. [Último acceso: 13 Junio 2012].
- [20] Stanford, «knowledge Management at Katzenbach Partners LLC,» *Harvard Business Review*, p. 21, 2007.
- [21] Babson College, «Integral Consulting,» *Harvard Business Review*, p. 15, 2001.
- [22] University of Navarra, «Knowledge Management at Cap Gemini Ernst & Young,» *Harvard Business Review*, p. 30, 2004.

- [23] R. S. Frey, *Successful Proposal Strategies for Small Businesses: Using Knowledge management*, Boston: ArtechHouse , 2008.
- [24] «Taggtool,» [En línea]. Available: <http://www.taggtool.com/products.php>. [Último acceso: 30 Noviembre 2012].
- [25] C. A. Bartlett, «Mckinsey & Company: Gestión del conocimiento y el aprendizaje,» *Harvard Business Review*, p. 21, 2000.
- [26] R. Mayer, "A framework and suite of methods for Business Process Reengineering, Business Process Change", EEUU, 1995.
- [27] R. Sanchis, R. Poler y A. Ortiz, "Técnicas para el modelado de procesos de negocios en cadenas de suministro", España: Universidad Politécnica de Valencia, 2009.

ANEXOS



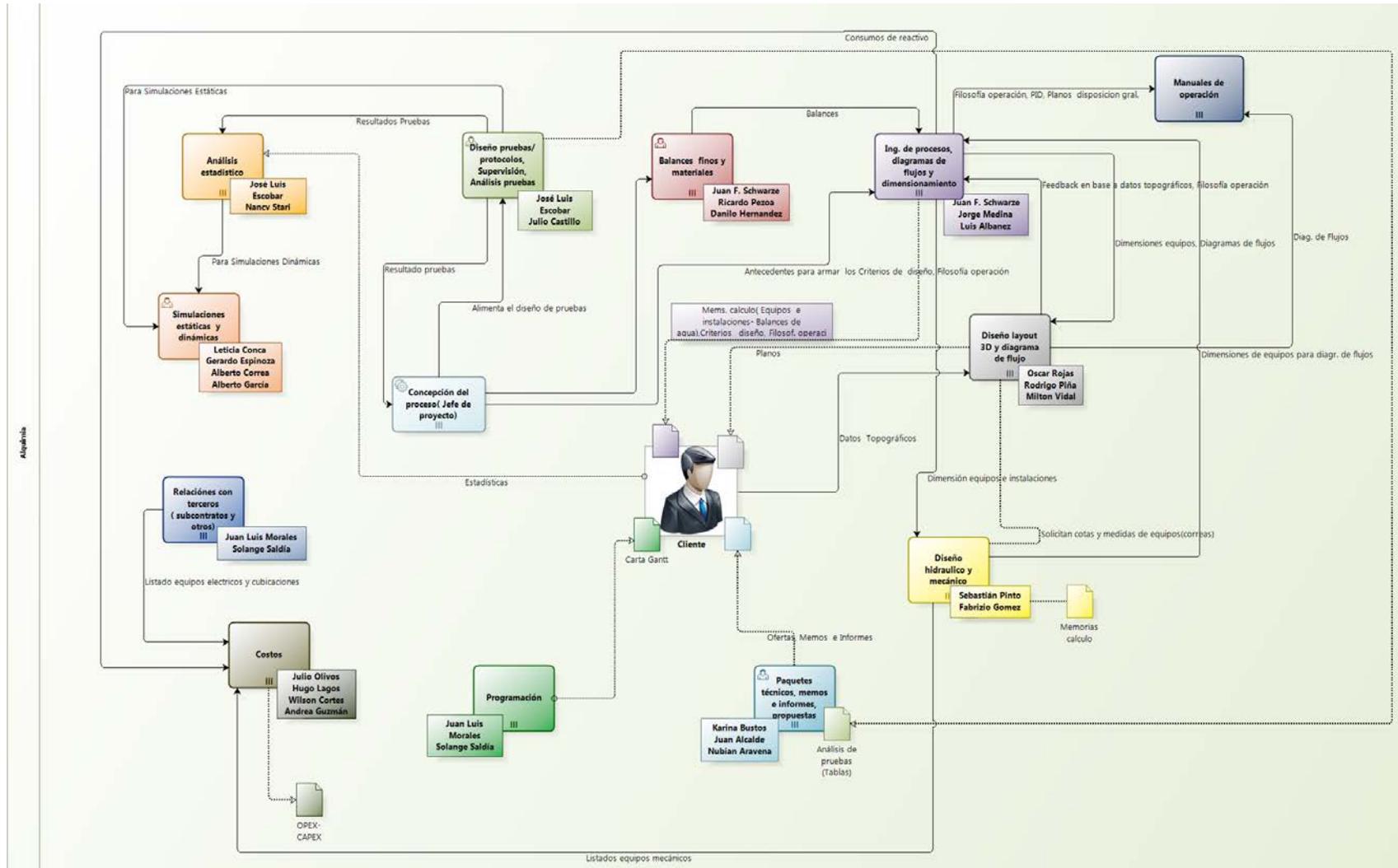
ANEXO A: DETALLE DE DOCUMENTOS

disco	N° PROYECTOS	EXCEL	WORD	POWER POINT	PDF	EMAILS	AUTOCAD	JPG
ESTUDIOS Y	16	7.010	3.143	431	7.183	1.654	2.938	798
ESTUDIOS S	4	3.431	2.168	196	3.258	2.485	1.935	1.130
ESTUDIOS CERRADOS	62	30.291	9.125	1.409	14.434	7.231	6.149	6.226
ESTUDIO ANTIGUOS	172	95.768	40.880	4.563	37.903	8.570	79.297	24.717
TOTAL	254	136.500	55.316	6.599	62.778	19.940	90.319	32.871

Promedio X proyecto	537	218	26	247	79	356	129
---------------------	-----	-----	----	-----	----	-----	-----

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B: INTERACCIÓN DE DISCIPLINAS



Fuente: Elaboración propia

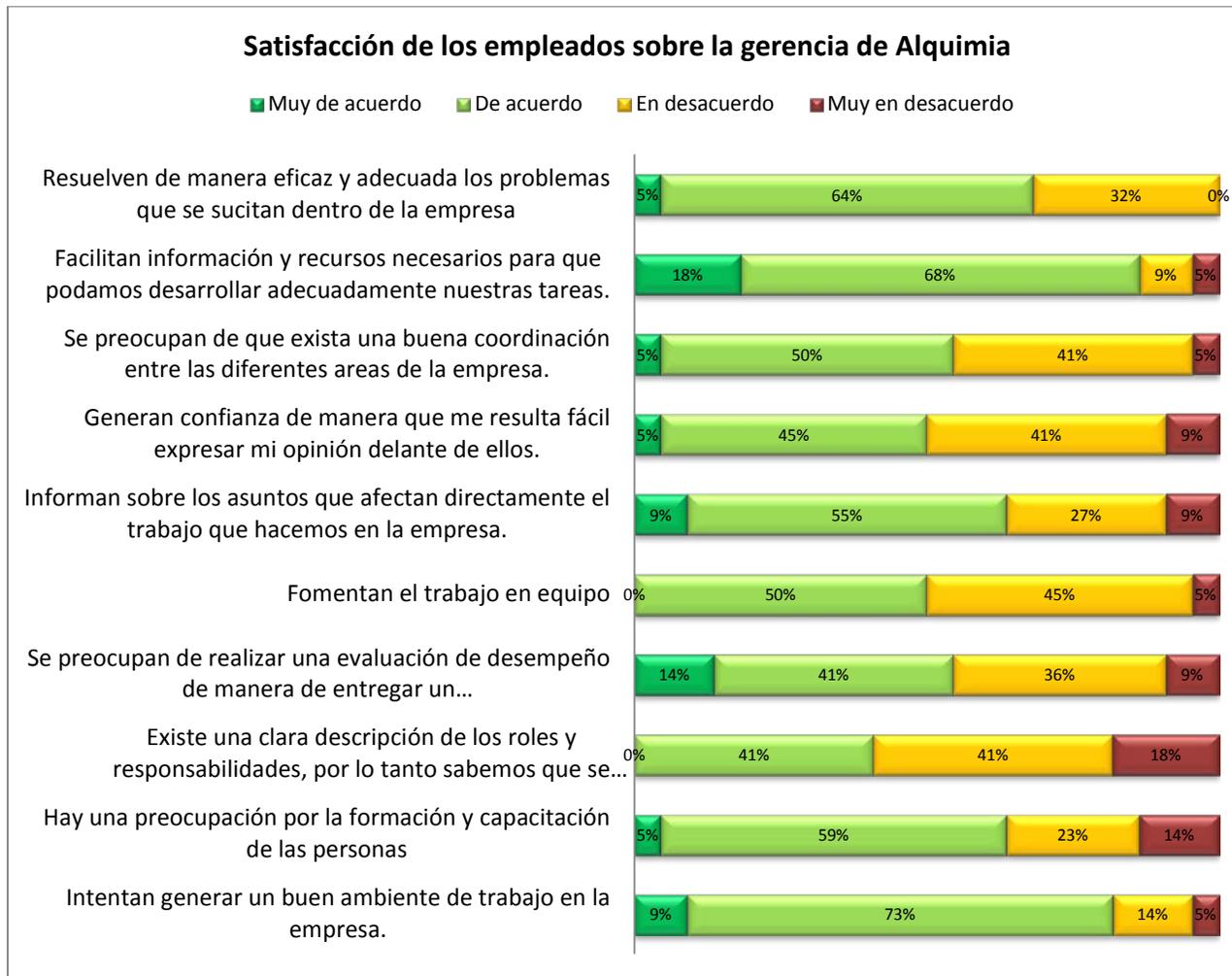
ANEXO C: DETALLE DEL SISTEMA DE ARCHIVOS Y CARPETAS

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	DESCRIPCIÓN/INSTRUCTIVO	
01 Gestión	11 contractual	111 contrato original	1111 oferta	Oferta original (técnica y económica)	
			1112 contrato	Información asociada a contrato original (todos los archivos relacionados)	
			1113 obsoletos	Información obsoleta asociada a la oferta y contrato original	
		112 órdenes de cambio 1, 2...n	1121 oferta	Ofertas NOC en trabajo y emitidas	
			1122 contrato	Información asociada a contratos NOC (todos los archivos relacionados)	
			1123 obsoletos	Información obsoleta asociadas a las ofertas y contratos de las ordenes de cambio	
	12 subcontratos	121 subcontratista 1, 2...n		Información asociada a subcontratistas (cotizaciones, estados de pago, factura, etc.)	
	13 control de proyecto	131 CIP		Planilla de control semanal de horas y avance (CIP1), resumen de HH por avances, reales gastadas y excedentes	
		132 Programación		Carta Gantt del proyecto	
		133 Informe de Avance		Planilla de control de horas y avance semanal en operación por doc. y actividad, incluye NOCS	
	14 estados de pago	141 EP 1, 2...n	1411 en trabajo	Estado de pago en trabajo (Word, Excel)	
			1412 emitidos	Estado de pago emitido(Word) y respaldos asociados	
			1413 obsoletos	Información asociada al estado de pago obsoleta	
02 Administración	21 información general	211 oferta técnica		Documento de lectura para información de participantes en el proyecto	
		212 documentos y actividades		Lista de consulta para carguío de horas, codificación de documentos	
	22 control de documentos	221 entregables	2211 administración		Documentos de administración emitidos (solo última revisión)
			2212 procesos		Documentos de procesos emitidos (solo última revisión)
			2213 especialidades		Documentos de especialidades emitidos (solo última revisión)
			2214 costos y programación		Documentos de costos y programación emitidos (solo última revisión)
			2215 externas		Documentos externos emitidos (solo última revisión)
		222 obsoletos	2221 administración		Documentos de administración obsoletos (revisiones anteriores)
			2222 procesos		Documentos de procesos obsoletos (revisiones anteriores)
			2223 especialidades		Documentos de especialidades obsoletos (revisiones anteriores)
			2224 costos y programación		Documentos de costos y programación obsoletos (revisiones anteriores)
			2225 externas		Documentos externos obsoletos (revisiones anteriores)
	23 registros	231 apertura del proyecto			Ficha de apertura del proyecto
		232 mail	2321 enviado		Mails enviados al cliente u otro
			2322 recibido		Mails recibidos del cliente u otro
			2323 interno		Mails internos de Alquimia (incluidos subcontratistas)
		233 notas de envío	2331 enviadas		Notas de envío generadas y firmadas, escaneadas
			2332 recibidas		Notas de envío recibidas, escaneadas
		234 Rev. doc-pla			Registro de documentos y planos revisados y comentados en papel (escaneados), en digital, mail
		235 reuniones cliente	2351 registros		Registro de actividad escaneado (lista con firma de asistentes a reuniones)

			2352 minutas	Minuta de reunión que se envía al cliente
			2353 presentaciones	Presentación realizada al cliente
			2354 otros	Pases de visita, permisos de conducción, etc.
			236 reuniones internas	Registro de actividad de reuniones internas, escaneado
			237 cierre del proyecto	Ficha y resumen del proyecto
		24 plan de calidad	241 En Trabajo	Documentos Plan de Calidad y Seguridad en trabajo
			242 Emitido	Documentos Plan de Calidad y Seguridad en última versión presentada
243 Obsoletos	Documentos Plan de Calidad y Seguridad obsoletos			
03 Antecedentes	31 cliente	311 recibidos	Todos los antecedentes recibidos del cliente con el nombre como llego el archivo, formato de orden libre, lista de antecedentes	
		312 disciplina 1, 2...n	Antecedentes útiles del cliente con nombre mnemotécnico en los archivos, ordenados por disciplina	
	32 otros proyectos	321 disciplina 1, 2...n	Antecedentes de proyectos realizados por Alquimia útiles para el desarrollo del estudio y ordenados por disciplina	
04 Desarrollo Técnico	41 Presentaciones		Presentaciones del proyecto en trabajo	
	42 desarrollo técnico 2,3,...n		Archivos asociados a una actividad de administración	

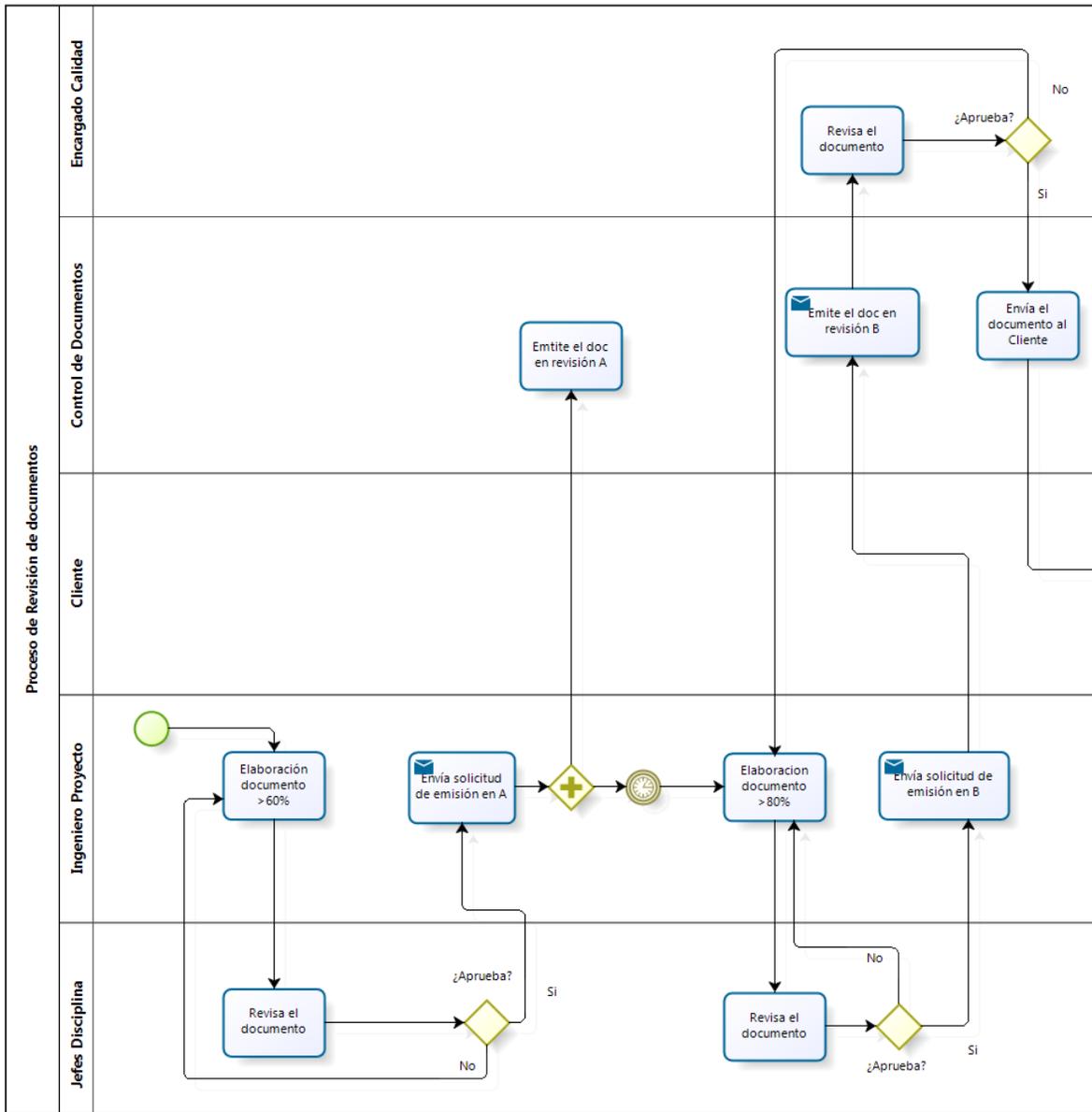
Fuente: Plan de calidad Alquimia Conceptos

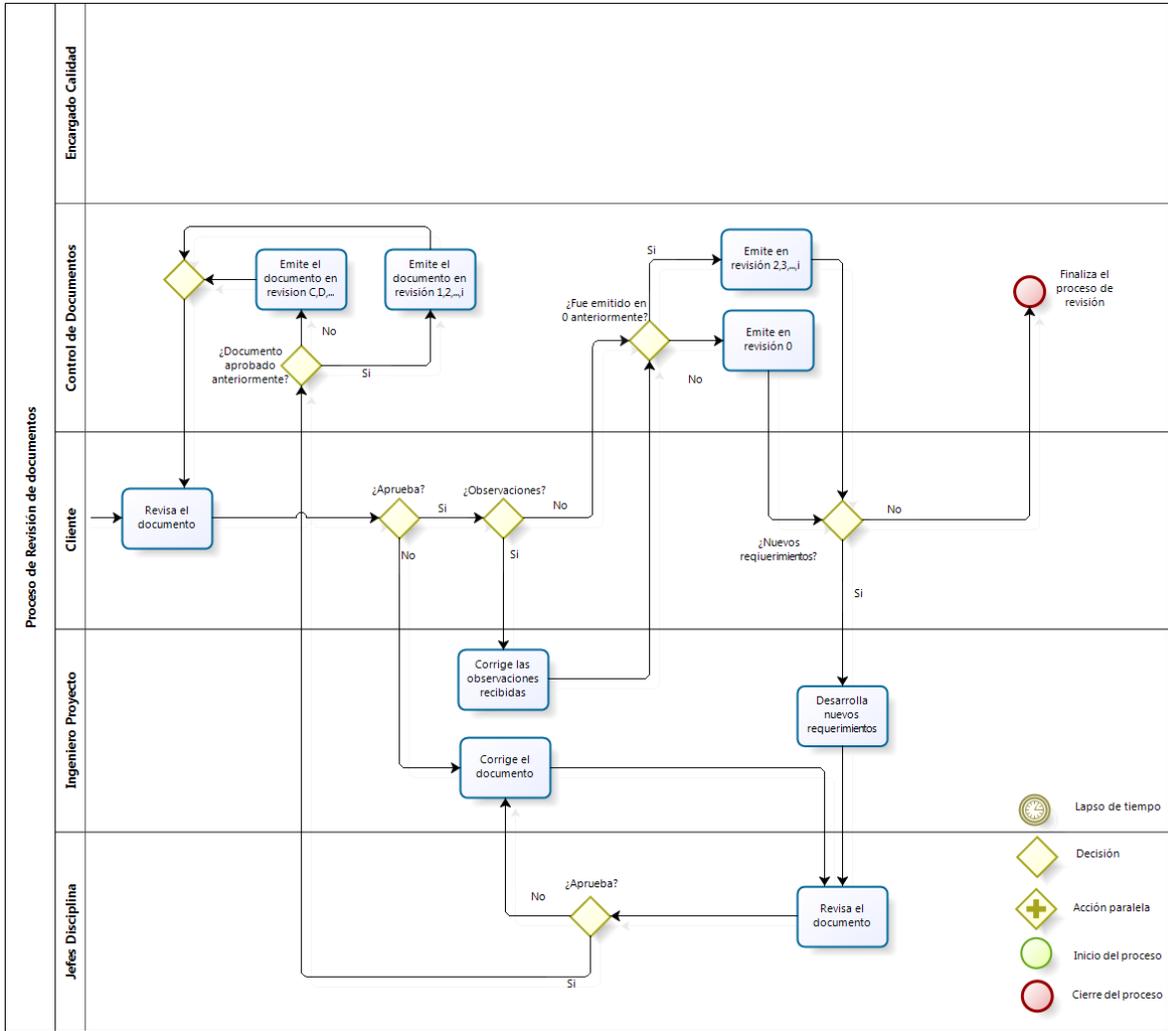
ANEXO D: RESULTADOS ENCUESTA SATISFACCIÓN



Fuente: Encuesta de Satisfacción empleados – Junio 2012

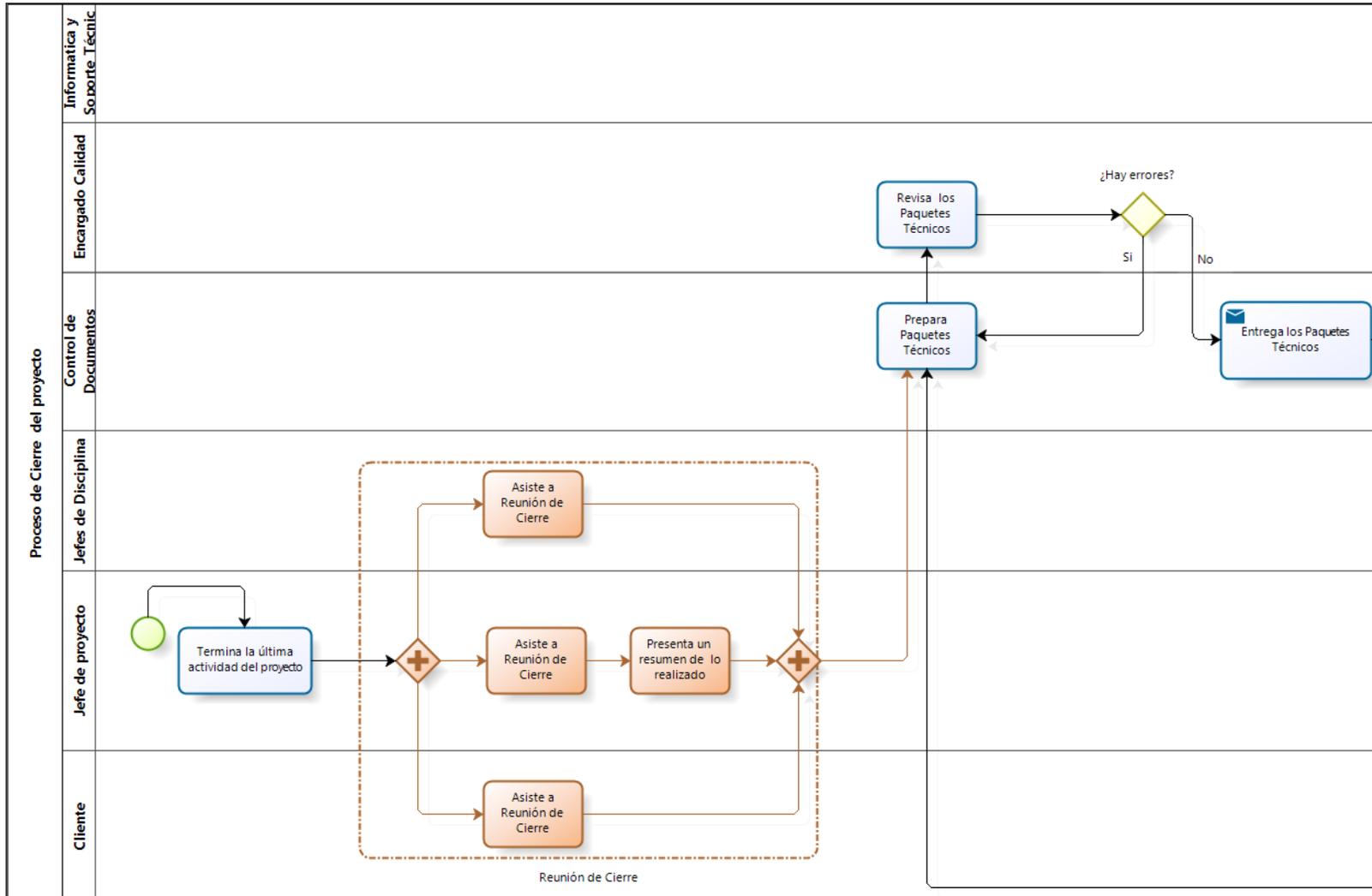
ANEXO E: PROCESO DE REVISIÓN DE DOCUMENTOS



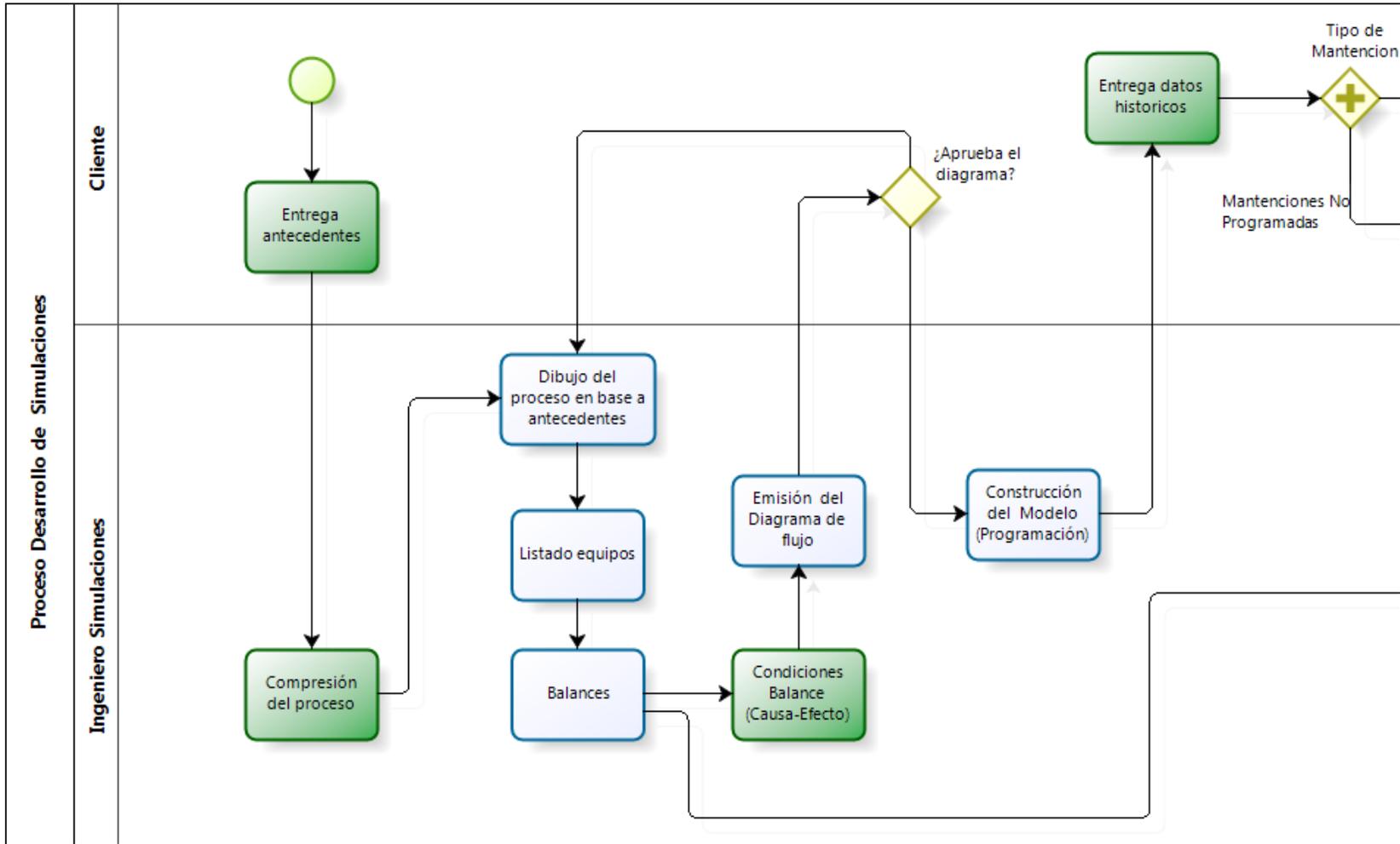


Fuente: Elaboración propia

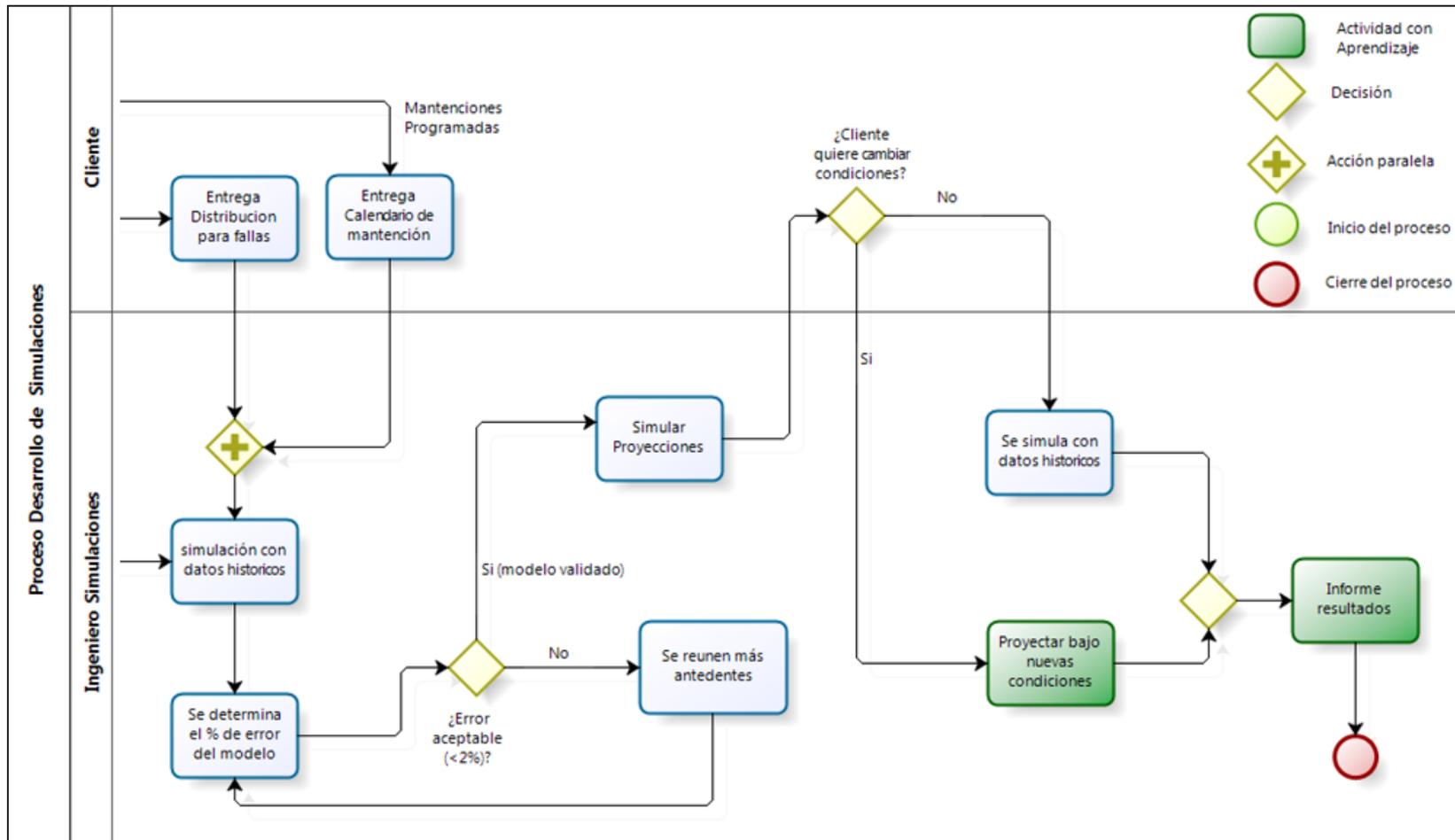
ANEXO F: PROCESO DE CIERRE DE PROYECTOS



ANEXO G: PROCESO DE DESARROLLO DE SIMULACIONES

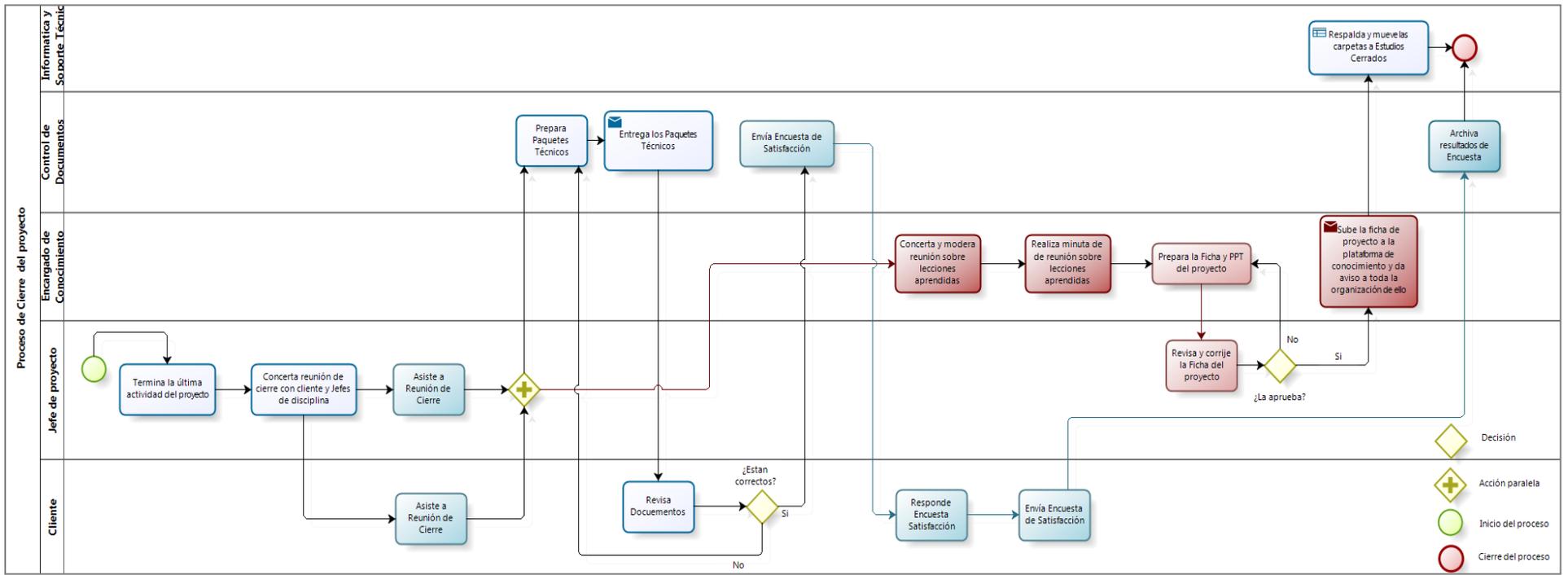


Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

ANEXO H: REDISEÑO DEL PROCESO DE CIERRE DE PROYECTOS



Fuente: Elaboración propia