



UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Departamento de Gestión de la Construcción

GESTION DEL RIESGO EN UN PROYECTO CAPITAL ASOCIADO AL CRECIMIENTO DE UN MURO DE UN TRANQUE DE RELAVES DE UNA COMPAÑÍA MINERA

Tesis para optar al grado de Magíster en Gestión Integral de Proyectos

CONSTANTINO ANDRES CHILOVITIS MATSUDA

Profesor Tutor: Juan Elías Huidobro Arabia, Constructor Civil.

Magister en Gestión Integral de Proyectos MPM

Antofagasta, Chile

2016

INDICE DE CONTENIDO

	Página
CAPITULO I: INTRODUCCION	
1.1. Área y título de la Investigación.....	1
1.2. Problema de investigación.....	1
1.3. Objetivo general y específicos.....	2
1.4. Justificación de la investigación.....	2
1.5. Marco de referencia.....	3
1.6. Hipótesis de trabajo.....	7
1.7. Aspectos metodológicos y metodología del caso.....	8
1.8. Descripción de los capítulos.....	8
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1. Introducción.....	10
2.2. Reseña de la Organización.....	12
2.3. Marco Conceptual.....	12
2.3.1 Descripción General de la Gestión de Riesgos.....	12
2.3.2 Conceptos Básicos de Riesgos.....	13
2.4. Marco Legal.....	16
2.5. Marco Teórico.....	16
2.5.1 Beneficios de la Gestión de Riesgos.....	16
2.5.2 Procesos de Análisis en la Gestión de Riesgos.....	17
2.5.3 Modelos de Madurez de la Organización.....	22
2.6. Resumen.....	31
CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
3.1. Introducción.....	33
3.2. Definición y Diseño de la Investigación.....	36
3.2.1 Componentes del Diseño de la Investigación.....	36

3.2.2	El desarrollo de la teoría en el diseño del trabajo.....	39
3.2.3	Criterios para Juzgar la Calidad del Diseño de la Investigación.....	40
3.2.4	Validez de la construcción.....	40
3.3.	Diseño del Estudio del Caso.....	41
3.3.1	Diseño de Caso Acoplado.....	41
3.3.2	Conducción de los Casos.....	42
3.3.3	Recolección de la Evidencia.....	43
3.3.4	Principios de Recolección de Datos.....	45
3.3.5	El Protocolo del Estudio del Caso.....	47
3.4.	Pautas para el Análisis y Conclusión de la Investigación a partir de la Evidencia.....	48
3.4.1	Estrategia de Análisis de la Evidencia Utilizada en la Investigación.....	48
3.4.2	Técnicas de Análisis de la Evidencia.....	49
3.4.3	Desarrollo de Reportes en la Investigación.....	51
3.4.4	Tipos de Reportes empleados en el Análisis de la Evidencia.....	54

CAPITULO IV: DEFINICIÓN Y DISEÑO

4.1.	Introducción.....	68
4.2.	Definición de la Investigación.....	69
4.3.	Diseño del Estudio del Caso.....	69
4.3.1	Preguntas del Estudio.....	69
4.3.2	Proposiciones Teóricas.....	70
4.3.3	Unidades de Análisis.....	70
4.3.4	Los Datos Relacionados a las Proposiciones.....	72
4.3.5	Criterios para Interpretar los Resultados de la Investigación.....	72
4.4.	Preparación de la Recolección de Datos.....	73
4.4.1	Caso Piloto.....	73
4.5.	Recopilación de Datos.....	73
4.5.1	Análisis de Datos.....	74
4.5.2	Encuestas.....	75

4.6	Resumen.....	87
-----	--------------	----

CAPITULO V : RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

5.1.	Introducción.....	88
5.2.	Análisis de Resultados.....	88
	5.2.1 Grado de Madurez en la Gestión de Proyectos.....	88
	5.2.2 Grado de Madurez en la Gestión de Riesgos de Proyectos.....	88
	5.2.3 Factores Ambientales de la Organización.....	89
	5.2.4 Capitalización de la Experiencia.....	89
	5.2.5 Gestión de Riesgos.....	89
	5.2.6 Bases de Datos de la Gerencia de Proyectos.....	90
5.3	El Entregable.....	92
	5.3.1 Objetivo.....	92
	5.3.2 Desarrollo.....	92
	5.3.3 Diagnóstico de la Situación Actual en la Gestión de Riesgos.....	98
	5.3.4 Descripción del Modelo Propuesto.....	99

CAPITULO VI: CONCLUSIONES

6.1	Conclusiones Generales.....	102
6.2	Respecto al Cumplimiento de las Hipótesis de la Investigación.....	103
6.3	Respecto al Cumplimiento de los Objetivos de la Investigación.....	103
6.4	Respecto al Marco Teórico.....	104
6.5	Respecto a la Metodología Empleada.....	104
6.6	Respecto a la Importancia del Tema a Investigar y Nuevas Líneas de Investigación.....	105

BIBLIOGRAFÍA.....	107
--------------------------	------------

ANEXO A.....	109
---------------------	------------

ANEXO B.....	113
---------------------	------------

ANEXO C.....	139
---------------------	------------

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1.1. Cuadro Sinóptico de Teorías Empleadas.....	3
1.2. Gestión Integral de Riesgos en Proyectos.....	6
2.1. Análisis Cualitativo de Riesgos en Proyectos.....	18
2.2. Matriz de Probabilidad e Impacto	19
2.3. Análisis Cuantitativo de Riesgos en Proyectos.....	20
2.4. El Ciclo del OPM3.....	24
2.5. Niveles de Madurez en Proyectos.....	25
2.6. Template de Bow Tie.....	28
3.1. Metodología de la Investigación.....	34
3.2. Metodología del Caso.....	35
3.3. Diseño Acoplado.....	42
3.4. Metodología de Investigación del Trabajo Empírico.....	42
3.5. Convergencia de la Evidencia en la Investigación.....	45
3.6. Cadena de la Evidencia Aplicada a la Investigación Empírica.....	46
3.7. Formato de Protocolo para cada caso de la Investigación.....	47
3.8. Relación de Reportes en Función del Tipo de Evidencia.....	52
3.9. Estructura Teórica Modelo Empírico.....	57

3.10.	Factores Ambientales de la Organización.....	59
3.11.	Gestión Integral de Riesgos en Proyectos.....	61
3.12.	Carta de Introducción a la Compañía Minera.....	62
3.13.	Planificación y Programación del Plan de Recolección de Datos.....	66
4.1.	Diseño del Método del Caso.....	68
4.2.	Convergencia de la Evidencia.....	74
4.3.	Resultado Nivel de Madurez/ Planificar Gestión de Riesgos.....	77
4.4.	Resultado Nivel de Madurez/ Identificar los de Riesgos.....	78
4.5.	Resultado Nivel de Madurez/ Planificar Respuestas a los de Riesgos.....	78
4.6.	Resultado Nivel de Madurez/ Desarrollar Análisis Cualitativo.....	79
4.7.	Resultado Nivel de Madurez/ Desarrollar Análisis Cuantitativo.....	79
4.8.	Resultado Nivel de Madurez/ Monitorear y Controlar los Riesgos del Proyecto.....	80
4.9.	Resultado Encuesta Factores Ambientales de la Organización.....	81
4.10.	Resultado Encuesta Nivel Capitalización de la Experiencia.....	82
4.11.	Resultado Encuesta Aspectos Relevantes Capitalización de la Experiencia.....	83
4.12.	Resultado Encuesta Participación en Gestión de Riesgos.....	84
4.13.	Resultado Encuesta Etapa Relevante según Función en la Gestión de Riesgos.....	85

4.14.	Resultado Encuesta Frecuencia de Monitoreo Controles Gestión de Riesgos.....	86
5.1.	Jerarquía de Controles de Riesgos.....	94
5.2.	Modelo Gestión de Riesgos Proyecto Capital asociado al Crecimiento del Muro del Tranque de Relaves.....	101

INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
2.1. Niveles de Madurez.....	27
2.2. Ejemplo de Uso de Palabras Guías.....	27
3.1. Propositiones Teóricas y sus Factores de Análisis.....	38
3.2. Tácticas del Estudio del Caso para las Cuatro Pruebas de Diseño Aplicadas en la Investigación.....	40
3.3. Estructura para los Reporte de la Compañía Minera.....	51
3.4. Datos de los Sitios en el Marco del Caso.....	64
4.1. Resultado Nivel de Madurez Gestión de Proyectos.....	76
4.2. Factores Ambientales de la Organización.....	81
4.3. Resultado Encuesta Capitalización de la Experiencia.....	82
4.4. Resultado Encuesta Aspectos Relevantes Capitalización de la Experiencia.....	83
4.5. Resultado Encuesta Participación en Gestión de Riesgos.....	84
4.6. Resultado Encuesta Etapa Relevante según Función en la Gestión de Riesgos.....	85
4.7. Resultado Encuesta Frecuencia de Monitoreo Controles Gestión de Riesgos.....	86

5.1.	Proyectos Ejecutados por la Gerencia.....	91
5.2.	Clasificación General Riesgos – Probabilidad de Ocurrencia y Nivel de Impacto.....	93
5.3.	Clasificación General Riesgos – Probabilidad de Ocurrencia vs. Nivel de Impacto.....	93
5.4.	Descripción de la Probabilidad de Ocurrencia.....	95
5.5.	Formato de Registro de Riesgos.....	95

RESUMEN

En las últimas décadas, la Gestión de Riesgos se ha convertido en un tema crítico como consecuencia de la globalización y la búsqueda continua de mayores retornos.

El éxito en el campo de la gestión de riesgos exige inteligencia, experiencia y estrategia. Administrar un proyecto sin un plan riguroso de manejo de los riesgos es la cuota inicial para el fracaso del proyecto. Es bien sabido que la planeación de la contingencia y otras estrategias de manejo de riesgos, no solamente aseguran la continuidad del proyecto en momentos de crisis, sino que también ahorran tiempo, dinero y aumentan a su vez la credibilidad.

El contexto teórico en donde se enmarca este trabajo es la Gestión de Plazos, Costos y Riesgos. La sub área corresponde a la Gestión de Riesgos.

La investigación se desarrolla en la gerencia de proyectos de una compañía minera ubicada en la región y de una consolidada trayectoria de operación.

El objetivo general de esta investigación es Formular un modelo que permita a mediano plazo el identificar y efectuar una gestión adecuada de los riesgos y oportunidades para el beneficio de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves en el área de la gran minería

Yin (2002), ha clasificado los diferentes tipos de estudios de casos en exploratorio, descriptivo y explicativo. La presente investigación empírica se respaldará en el método del caso descriptivo, pues a partir de las hipótesis y su verificación se pretende llegar a un conocimiento explicativo. .

Esta investigación aporta en el campo de la gestión del riesgo para desarrollo de proyectos der sostenimiento capital asociados al crecimiento de un muro de un tranque de relaves, entregando conclusiones y recomendaciones direccionadas a establecer una metodología efectiva para capitalizar la experiencia de la gestión de riesgos de proyectos similares y de sistematizar los activos de proceso de gestión de la organización en este tipo de proyectos.

CAPITULO I

INTRODUCCION

La presente tesis se desarrolla dentro del marco del Magíster en Gestión Integral de Proyecto del Departamento de Gestión de la Construcción en la Universidad Católica del Norte.

El marco teórico en el que se basa este trabajo es la Gestión de Riesgos de un proyecto.

La empresa que va a ser objeto de estudio es una compañía minera con sede en la región y que por razones operacionales permanentemente se ve en la necesidad de peraltar un muro de un tranque de relaves.

Para el desarrollo de este trabajo se contó con la guía del Profesor Sr. Juan Huidobro Arabia.

1.1 Área y Título de la Investigación:

El área donde se desarrolla esta tesis es la de Gestión de Plazos, Costos y Riesgos y la sub área asociada es la Gestión de Riesgos.

El título de la investigación es:

- ❖ Gestión del Riesgo en un Proyecto Capital asociado al Crecimiento de un Muro de un Tranque de Relaves de una Compañía Minera.

1.2 Problema de la Investigación:

a. Planteamiento del problema

En los proyectos capitales de la compañía asociados a los crecimientos de un muro de un tranque de relaves, las desviaciones en costo, plazo y alcance son el resultado de un proyecto que no identificó oportunamente los riesgos y/o oportunidades así como tampoco se gestionó de manera adecuada en el tiempo. En esta investigación, se tiene como objetivo principal el desarrollar un modelo que permita estructurar y efectuar una gestión adecuada de dichos riesgos y oportunidades para el beneficio del proyecto.

- b. Formulación del problema
 - ❖ ¿Cómo formular un modelo en la organización que permita identificar y propiciar una gestión adecuada de los riesgos y oportunidades, para el beneficio de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves en la gran minería?
- c. Sistematización del problema
 - ❖ ¿Cómo se puede capitalizar la experiencia en la gestión de riesgos de proyectos similares?
 - ❖ ¿Cómo se puede asegurar el utilizar las lecciones aprendidas de proyectos similares?
 - ❖ ¿Cómo se puede ponderar los factores ambientales de la organización en el desarrollo del modelo?

1.3 Objetivo General y Específicos

- a. Objetivo General

Formular un modelo que permita a mediano plazo identificar y efectuar una gestión adecuada de los riesgos y oportunidades para el beneficio de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves en la gran minería.
- b. Objetivos Específicos
 - ❖ Lograr una metodología efectiva para capitalizar la experiencia en la gestión de riesgos de proyectos similares.
 - ❖ Sistematizar el utilizar los activos de proceso de gestión de la organización en este tipo de proyectos.
 - ❖ Incorporar en el desarrollo del modelo la ponderación de aquellos factores ambientales de la organización que puedan influir o restringir la gestión de riesgos de interés.

1.4 Justificación de la Investigación

La justificación de esta investigación es del orden práctica, pues el resultado de la investigación tendrá una aplicación concreta para la

organización, dado que entregará un modelo que permitirá formular la identificación y propiciará la gestión oportuna los riesgos y oportunidades de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves en la gran minería.

1.5 Marco de Referencia

a. Cuadro sinóptico de las teorías empleadas

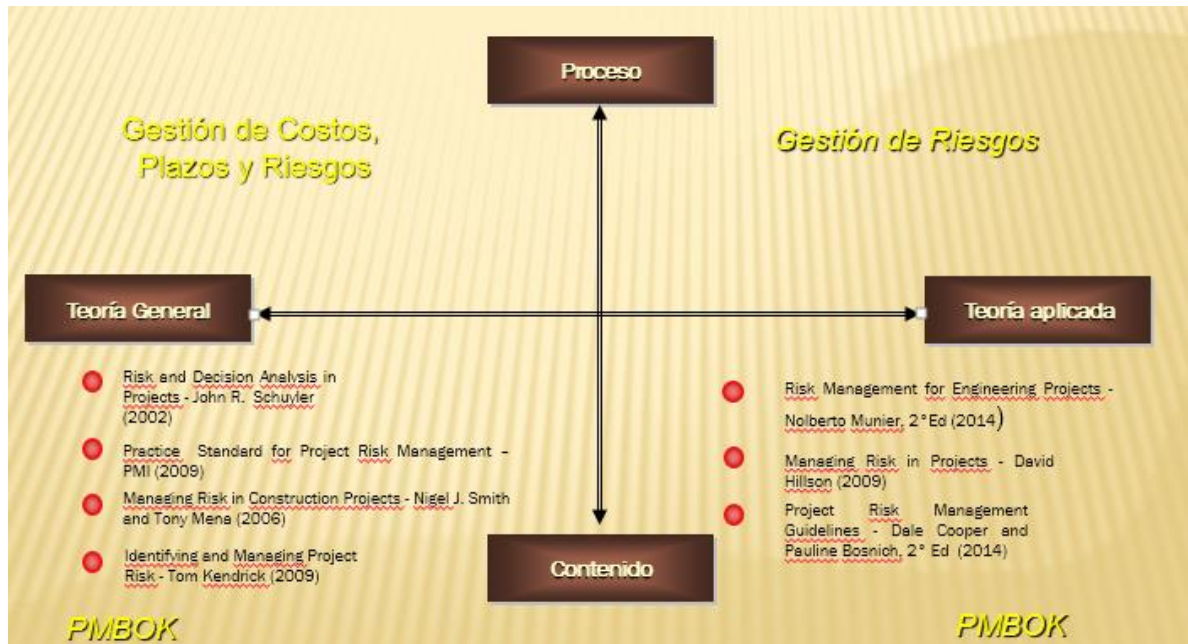


Figura 1.1 Cuadro Sinóptico de las Teorías Empleadas (L. Alvarado, 2012)

b. Literatura Influyente en la Investigación

- ✓ Libros consultados
 - ❖ Project Management Institute, "Project Management Body Of Knowledge PMBOK", Quinta Edición 2012.
 - ❖ Independent Project Analys, Inc. (IPA)
 - ❖ Practice Standard for Project Risk Management – PMI
 - ❖ Project Risk Management Guidelines - Dale Cooper and Pauline Bosnich
 - ❖ Identifying and Managing Project Risk - Tom Kendrick

- ❖ Risk and Decision Analysis in Projects - John R. Schuyler
- ❖ Managing Risk in Construction Projects - Nigel J. Smith and Tony Mena
- ❖ Risk Management for Engineering Projects - Nolberto Munier
- ❖ Managing Risk in Projects - David Hillson
- ✓ Otras fuentes consultadas
 - ❖ Alvarado Acuña, Luis (2014) “Apuntes de Taller de Tesis I” – MEGIP.
 - ❖ Salmona Petersen, Mario (2014) “Fundamentos de la Administración de Proyectos” – MEGIP.
 - ❖ Salmona Petersen, Mario (Octubre 2014) “Taller de Gestión de Riesgos en Proyectos”.

c. Marcos del estado del arte

- ❖ Marco teórico
 - Riesgo según el Diccionario: posibilidad de pérdida o daño, o algo que crea o sugiere un peligro
 - Definición de Riesgo en Dirección de Proyectos: Un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en los objetivos de un proyecto.
 - Gestión de los Riesgos: Los procesos de identificar, analizar, y responder a los riesgos del proyecto – a la vez eventos positivos y negativos.
 - Plan de Gestión de Riesgos: El documento que describe cómo se estructurará y realizará en el proyecto la gestión de riesgos del proyecto. Es un plan subsidiario para la dirección del proyecto o una parte de él.
 - Riesgo Residual: Riesgo que permanece después de haber implementado las respuestas a los riesgos originales.

- **Riesgo Secundario:** Un riesgo que surge como resultado directo de la implantación de una respuesta a los riesgos originales.
- **Factores ambientales de la organización:** los proyectos se realizan dentro de una organización cuya cultura, estilo y estructura influyen en la forma en que se llevan a cabo los proyectos. Los directores de proyecto deben ser conscientes de esta realidad y adaptarse a los factores ambientales de la organización donde el proyecto se este se desarrolla. Podemos considerar como factores ambientales todas aquellas condiciones que escapan del control del equipo del proyecto y que influyen positiva o negativamente en el mismo, que restringen o modifican el proyecto. Todas estas condiciones deben considerarse en la gestión del proyecto y varían notablemente en tipo y naturaleza dependiendo de la organización. En la gestión de proyecto es posible influir en aquellos factores más cercanos y directamente relacionados con su gestión como son los recursos o los sistemas de información para la dirección de proyectos, pero será mucho más complicado poder afectar a factores culturales y ambientales más generales o externos a la organización. En todos los casos, el director de proyecto debe ser consciente de estos factores y actuar en consecuencia.
- **Gestión integral de los riesgos en un proyecto:** Los procesos de gerencia del riesgo son cíclicos y continuos durante la vida del proyecto. Los procesos de gestión del riesgo deben estar integrados dentro de las funciones conforme se muestra en la siguiente figura:



Figura 1.2 Gestión Integral de Riesgos en Proyectos (H. Hernández, 2009)

❖ Marco conceptual

- Proyecto
- Gestión de Riesgos
- Activos de Proceso de Gestión de la Organización
- Factores Ambientales de la Organización
- FEL
- PEP
- Costo/Plazo/ Alcance

❖ Marco referencial

- Gestión de Riesgos para Proyectos de Minería (MPRM). Pontificia Universidad Católica de Chile, Investigadores UC: José Botín y Ronald Guzmán (Ingeniería de Minería); Investigadores MIT: Alexander Samarov y Roy Welsch (Estudios Empresariales)
- Acciones Innovadoras para Gerenciar los Riesgos en Programas Complejos. Hugo Hernández, MSc. PMP, 2009.

- ❖ Marco histórico:
 - Foco en la calidad (1950)
 - Foco en la globalización (1995)
 - Foco en la velocidad (actualidad)

- ❖ Marco legal:
 - Normativa Interna de la Corporación
 - Normativa externa de la Corporación
 - Normativa Nacional Vigente

1.6 Hipótesis de Trabajo

- a. Hipótesis de primer grado
 - ❖ El manual PMBOK proporciona información relevante respecto de la gestión de riesgos del proyecto, incluyendo los procesos para efectuar la planificación de la gestión de riesgos: la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los mismos.
 - ❖ Un modelo para identificar oportunamente y gestionar los riesgos de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves mejorará la forma en que se abordan los riesgos en un proyecto de estas características en una de las empresas de la gran minería.
- b. Hipótesis de segundo grado
 - ❖ El consolidar y utilizar los activos de proceso de la organización de manera oportuna, permitirá realizar una adecuada gestión en la riesgos de los proyectos asociados a los crecimientos de muro de un tranque de relaves.
 - ❖ El identificar oportunamente los factores ambientales de la organización incidentes en el proyecto permitirá un mejor resultado en la gestión de riesgos del proyecto.

1.7 Aspectos Metodológicos y Metodología del Caso

❖ Método de estudio

El presente estudio es descriptivo, pues a partir de las hipótesis y su verificación se pretende llegar a un conocimiento explicativo.

❖ Método de investigación

El tipo de investigación a utilizar es inductivo, utilizándose los métodos del caso y la recopilación bibliográfica en busca de identificar hechos concretos con los que se pueda generar una propuesta apoyada en modelos existentes.

❖ Fuentes y técnicas de recolección de información

- Fuentes Primarias: observación, entrevistas, encuestas.
- Fuentes Secundarias: manuales de administración de contratos de empresas mineras, textos

❖ Tratamiento de la información

- Técnicas estadísticas
- Presentación en gráficos, tablas e informes.

1.8 Descripción de los Capítulos

El Capítulo 1 corresponde a la introducción de la presente investigación.

El Capítulo 2 presenta el marco teórico en que se basa esta tesis.

El Capítulo 3 presenta la metodología de la investigación.

El Capítulo 4 considera la definición y del diseño del estudio del caso que se tratará en este trabajo.

En el Capítulo 5 se trata de la recolección y análisis de los datos obtenidos para esta tesis.

En el Capítulo 6 se presenta la propuesta para implementar un modelo para identificar y realizar la gestión de riesgos de un proyecto capital asociado al

crecimiento de un muro en un tranque de relaves en el área de la gran minería.

Finalmente, en el Capítulo 6 se presentan las conclusiones de esta tesis.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

Este capítulo aborda las temáticas teóricas atinentes en relación a la Gestión de Riesgos en Proyectos. Se abordan temas tales como Riesgos, Oportunidades, Modelos de Madurez de la Organización, Factores Ambientales de la Organización y Herramientas que apoyan la Gestión de Riesgos. Los tópicos antes señalados serán abordados con el fin de dar un marco teórico general del tema de investigación.

En las últimas décadas, la Gestión de Riesgos se ha convertido en un tema crítico como consecuencia de la globalización y la búsqueda continua de mayores retornos.

El éxito en el campo de la gestión de riesgos exige inteligencia, experiencia y estrategia. Administrar un proyecto sin un plan riguroso de manejo de los riesgos es la cuota inicial para el fracaso del proyecto. Es bien sabido que la planeación de la contingencia y otras estrategias de manejo de riesgos, no solamente aseguran la continuidad del proyecto en momentos de crisis, sino que también ahorran tiempo, dinero y aumentan a su vez la credibilidad.

La gestión de riesgos debe tener una estrategia definida, porque así como un juego de ajedrez no deja de ser un conjunto de trucos tácticos si el jugador no define una estrategia, el proyecto no dejará de ser un conjunto de actividades que no conducen a ningún lado si el Project Manager no define un buen plan de manejo de riesgos. En consecuencia, la táctica en la Gerencia de Proyectos debe incluir un conjunto de procedimientos que generalmente engloben una actividad o unas pocas actividades del proyecto, con los que el Project Manager intenta controlar todos los aspectos conocidos y desconocidos del proyecto, incluyendo los riesgos.

Paralelamente, la estrategia gerencial incluye un conjunto de planes elaborados y administrados por el Project Manager en un proyecto a mediano o largo plazo. Las decisiones estratégicas influyen directamente en el futuro de un proyecto durante muchas actividades, cíclicas o no, o incluso en la totalidad del proyecto. Y de todos los planes, el plan de Gestión de Riesgos juega un papel capital en, y transversal a, todo el proyecto.

Para efecto de la presente investigación, los datos e información requerida serán obtenidos del personal que forma parte de la gerencia de proyectos de la empresa minera. Esta información será suficiente para poder sustentar y defender el trabajo de investigación desarrollado. Para tal efecto, se establecen los siguientes tipos de fuentes de información:

a) Fuentes Primarias

Las fuentes primarias se definen como aquella información de interés que no se ha retransmitido en cualquier medio o documento por parte de las personas que la originan, o sea está en poder de la misma población. Para extraer esta información normalmente se debe aplicar encuestas, entrevistas, experimentos y observaciones (Villegas, 2007).

El desarrollo de la presente investigación depende de la información que se pueda obtener en forma directa por parte del investigador, esto implica el uso de técnicas que permitan obtenerla en forma adecuada, rápida y que sea suficiente para poder cumplir con los objetivos (general y específicos) de la presente investigación.

b) Fuentes Secundarias

Las fuentes secundarias son todos aquellos datos e información que se han retransmitido por medio de algún documento, y estas son generadas por personas que recibieron la información por algún medio o experiencia y la dejaron plasmada en algún documento.

Para efectos de esta investigación, se utilizará ambos tipos de fuentes de información a través de todo el proceso de investigación.

2.2 Reseña de la Organización

La organización corresponde a una compañía minera ubicada a 170 km. al sureste de la ciudad de Antofagasta, la que en la actualidad posee más de 25 años de operación. Corresponde a una compañía de gran tamaño y que cuenta con una estructura organizacional potente para el desarrollo de sus proyectos capitales que conforme a determinado criterio (según monto de inversión), esta los desarrolla con personal de la faena minera o bien con personal del área de proyectos de uno de sus dueños principales. La gerencia que es objeto del presente estudio corresponde a un área de la compañía que durante mucho tiempo tuvo a su cargo el desarrollo de un portafolio de proyectos entorno a los 50 M USD, y en estos últimos años esta unidad se vio enfrentada a un crecimiento exponencial por sobre el 1000 % en un plazo de 2 años. Como consecuencia de esto, debió incrementar su dotación de manera importante y en un plazo breve para poder enfrentar este y otros desafíos.

2.3 Marco Conceptual

2.3.1 Descripción General de la Gestión de Riesgos

La Real Academia de la Lengua Española define el riesgo como la Contingencia o proximidad de un daño. En sentido estricto, el riesgo implica solamente la posibilidad de sufrir daño o pérdida. En el contexto del proyecto, la identificación del riesgo también se refiere a las oportunidades (resultados positivos) así como las amenazas (resultados negativos). La administración de riesgos son los medios a través de los cuales la incertidumbre se maneja de forma sistemática, para aumentar la probabilidad de lograr los objetivos del proyecto.

Algunas otras definiciones de riesgo son:

- Posibilidad de perder o tener un efecto negativo en los objetivos del proyecto como consecuencia de un evento incierto o condición sub estándar.

- Posibilidad de tener un daño u obtener un resultado menor a las expectativas debido a un suceso probable.
- Contingencia o proximidad de un daño (RAE)
- Exposición a la posibilidad de ocurrencia de eventos que afecten en forma adversa o favorable a los objetivos de un proyecto, como consecuencia de la incertidumbre existente.
- Evento o condición incierta, que si sucede, tiene efecto en por lo menos uno de los objetivos del proyecto
- Cualquier incertidumbre que si ocurre afectará el logro de los objetivos ISO 31.000
- Acción o condición que aumenta la posibilidad de ocurrencia de eventos que pueden causar

La gestión de riesgos es el proceso sistemático de identificación, análisis, respuesta (prevención), seguimiento y control de riesgos del proyecto.

Los objetivos de la gestión de riesgo son identificar, controlar y eliminar las fuentes de riesgo antes de que empiecen a afectar el cumplimiento de los objetivos del proyecto. El propósito de este proceso es maximizar las probabilidades y consecuencias de eventos positivos y minimizar la de eventos adversos a los objetivos del proyecto.

2.3.2 Conceptos Básicos de Riesgos

2.3.2.1 Conceptos de Riesgos Según PMBOK

Según PMBOK (2013), la Gestión de Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos así como también la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto. En este contexto, los objetivos de dicha gestión consisten en aumentar la probabilidad de ocurrencia de eventos positivos y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto.

Los procesos involucrados en esta gestión son los siguientes:

Planificar la Gestión de los Riesgos: proceso de definir el cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto

Identificar los Riesgos: proceso de determinar los riesgos que puedan afectar al proyecto y documentar sus características

Realizar el Análisis Cualitativo de los Riesgos: proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos.

Realizar el Análisis Cuantitativo de los Riesgos: proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.

Planificar la Respuesta a los Riesgos: proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

Controlar los Riesgos: proceso de implementar los planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto.

2.3.2.2 Categorías de los Riesgos

Las categorías de los riesgos se pueden agrupar conforme al tipo de fuente que los originan, en efecto es posible identificar:

- ❖ Riesgos asociados al Cliente y/o Usuario
 - Requerimientos (requisitos) confusos / incompletos
 - Cambios frecuentes a los requerimientos (requisitos) del proyecto durante la ejecución del mismo
 - Cliente y/o Usuario que no es eficiente, eficaz o completo en cumplir sus responsabilidades del proyecto
 - Cliente y/o Usuario que no está lo suficientemente disponible o que no conoce lo suficiente para proporcionar información precisa de los requerimientos y /o proceso de revisión.

- Cliente y/o Usuario que no tiene expectativas realistas sobre los resultados del proyecto, locuaz genera restricciones de alto riesgo.
- Restricciones Contractuales como penalizaciones por no lograr fechas límite o penalizaciones de la terminación.
- ❖ Riesgos asociados a los calendarios
 - Tareas o Hitos faltantes
 - Duración inexacta de la métrica
 - Estimaciones no precisas
 - Un calendario basado en cantidades exageradas de tiempo extra para todo el equipo.
- ❖ Riesgos asociados a los recursos
 - Roles y/o responsabilidades no claras
 - Recursos no disponibles
 - Habilidades y/o Conocimientos requeridos no satisfechos o inadecuados
 - Equipo faltante o Inadecuado
 - Rotación del personal
- ❖ Riesgos asociados a la Experiencia
 - Nueva Tecnología
 - Nuevo ambiente de desarrollo
 - Nuevo Hardware
- ❖ Riesgos asociados al Proceso de Administración de Proyectos
 - Descomposición de Tareas (WBS) inadecuada, falla en identificar todas las actividades que son parte del proyecto.

- Métricas: estimaciones de tiempo y costo, las estimaciones agresivas o las desarrolladas con información insuficiente tiempo llevan a un riesgo mayor.
- Fallas del Flujo de Trabajo: en la entrega, en la autorización de la terminación, el no cumplimiento de fechas límite.
- Falla de Aseguramiento de Calidad: proceso con fallas, carencia de la función de aseguramiento de calidad

2.4 Marco Legal

- Normativa Interna de la Corporación
- Normativa externa de la Corporación
- Normativa Nacional Vigente

2.5 Marco Teórico

2.5.1. Beneficios de la Gestión de Riesgos

Dentro de los beneficios de la gestión de riesgos, es posible señalar los siguientes:

- Promueve una gestión más proactiva que reactiva
- Hace consciente la necesidad de identificar y tratar riesgo en toda la organización
- Mejora la identificación de oportunidades y amenazas
- Facilita el control de cumplimiento de requerimientos legales, regulaciones relevantes y de normas internacionales
- Mejora los reportes financieros
- Mejora el gobierno corporativo
- Mejora la confianza de las partes interesadas
- Mejora los controles
- Establece una base confiable para las decisiones y la planificación
- Permite asignar y usar recursos para tratar los riesgos en forma efectiva
- Mejora la efectividad y eficiencia operacional

- Mejora la salud y la seguridad ocupacional
- Mejora el cuidado del ambiente
- Mejora la gestión de incidente y prevención
- Minimiza pérdidas
- Mejora el aprendizaje operacional
- Mejora la resiliencia organizacional

Por otra parte, los principios que la gestión de riesgos debe satisfacer son:

- Crear Valor
- Ser parte integral de los procesos de la organización
- Ser parte de la toma de decisiones
- Tratar explícitamente la incertidumbre
- Ser sistemática, estructurada y oportuna
- Estar basada sobre la mejor información disponible
- Ser adaptable a la organización
- Tomar en cuenta factores culturales y humanos
- Ser transparente e inclusiva
- Ser dinámica, iterativa y atenta a los cambios
- Facilitar la mejora continua y el crecimiento de la organización.

2.5.2 Procesos de Análisis en la Gestión de Riesgos

En la Gestión de Riesgos existen dos procesos de análisis, el primero corresponde a un análisis cualitativo de los riesgos y el segundo corresponde a un análisis cuantitativo de los riesgos. A continuación se abordarán con mayor detalle.

❖ Proceso de Análisis Cualitativo de Riesgos

Según el PMBOK, corresponde al proceso de priorizar los riesgos para su análisis o acción posterior, evaluando y combinando su prioridad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos. El mayor beneficio de este proceso es permite al director del proyecto el

disminuir el nivel de la incertidumbre y así concentrarse en aquellos riesgos de alta probabilidad.

El siguiente gráfico ilustra el diagrama de flujo de datos en este proceso:

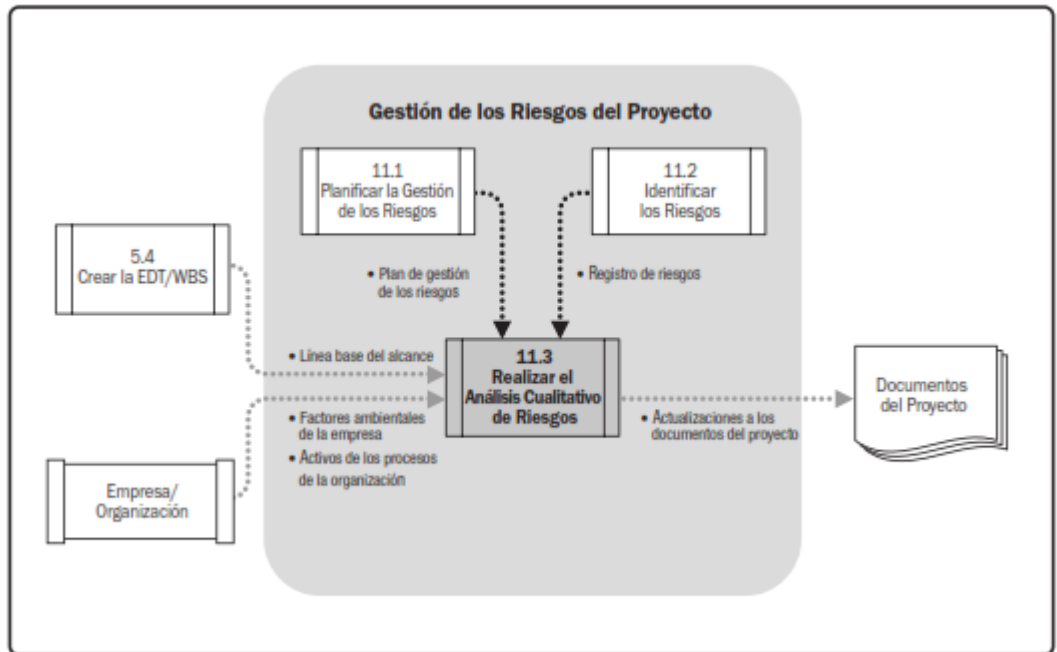


Figura 2.1 Análisis Cualitativo de Riesgos del Proyecto (PMBOK, 2015)

En este proceso, la finalidad es priorizar los riesgos mediante la evaluación y combinación de la probabilidad de ocurrencia asociada a cada riesgo y su respectivo impacto sobre los objetivos del proyecto en el caso de que estos ocurrieran. Estas evaluaciones, reflejan la actitud frente al riesgo tanto del equipo del proyecto como por otros interesados.

El realizar un análisis cualitativo de los riesgos es por lo general un medio rápido y económico para para establecer prioridades para

planificar la respuesta a los riesgos y a su vez asienta las bases para realizar un análisis cuantitativo de riesgos en caso de ser necesario.

La evaluación y combinación de la probabilidad de ocurrencia asociada a cada riesgo se realiza mediante la utilización de una matriz de probabilidad e impacto, similar a la presentada a continuación:

Matriz de Probabilidad e Impacto										
Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
	0,05/ Muy Bajo	0,10/ Bajo	0,20/ Moderado	0,40/ Alto	0,80/ Muy Alto	0,80/ Muy Alto	0,40/ Alto	0,20/ Moderado	0,10/ Bajo	0,05/ Muy Bajo

Impacto (escala numérica) sobre un objetivo (p.ej., costo, tiempo, alcance o calidad)

Cada riesgo es calificado de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre un objetivo en caso de que ocurra. Los umbrales de la organización para riesgos bajos, moderados o altos se muestran en la matriz y determinan si el riesgo es calificado como alto, moderado o bajo para ese objetivo.

Figura 2.2 Matriz de Probabilidad e Impacto (PMBOK, 2015)

Del análisis cualitativo de riesgos se obtienen los siguientes registros y/o salidas:

- actualización del registro de riesgos
- clasificación relativa de los riesgos
- riesgos agrupados por categoría
- causas de riesgo o áreas del proyecto que requieren particular atención
- lista de riesgos que requieren respuesta a corto plazo
- lista de riesgos que requiere análisis y respuesta adicionales

- listas de supervisión para riesgos de baja prioridad
 - tendencias en los resultados del análisis cualitativo de riesgos.
- ❖ Proceso de Análisis Cuantitativo de Riesgos

Según PMBOK es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos que impactan sobre los objetivos generales del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que genera información cuantitativa sobre los riesgos para apoyar la toma de decisiones a fin de reducir la incertidumbre del proyecto.

El siguiente gráfico ilustra el diagrama de flujo de datos en este proceso:

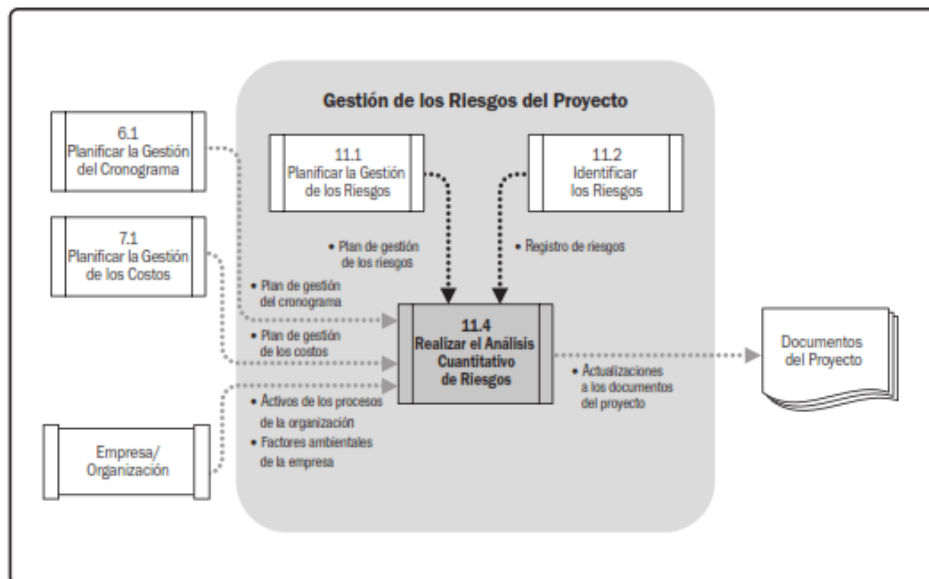


Figura 2.3 , Análisis Cuantitativo de Riesgos del Proyecto (PMBOK, 2015)

Este proceso se aplica a los riesgos priorizados mediante el proceso de realizar un análisis cualitativo por tener estos un posible impacto significativo sobre las demandas concurrentes del proyecto. Este proceso analiza el efecto de dichos riesgos sobre los objetivos del proyecto. Se utiliza fundamentalmente para evaluar el efecto acumulativo de todos los riesgos que afectan al proyecto.

Para realizar este proceso existen técnicas de recopilación, análisis, modelación y simulación de datos.

Dentro de las técnicas de recopilación están las entrevistas (que permiten determinar distribución de probabilidad e impactos) y el juicio de expertos (que validan datos y técnicas).

Dentro de las técnicas de análisis y sensibilidad están los siguientes:

- Análisis de sensibilidad: permite determinar cuáles riesgos tienen más potencial de impacto.
- Análisis del valor monetario esperado: Es el producto de la probabilidad de ocurrencia de un evento de riesgo por el valor del evento de riesgo (ganancia o pérdida en caso que ocurra)
- Sumas estadísticas: se usan para medir rango de costos totales a partir de estimaciones de costo de tareas individuales. El rango de costo total se usa para cuantificar el riesgo de alternativas de presupuestos del proyecto o de propuestas.
- Análisis de árboles de decisión: el análisis de decisión se estructura como un árbol que tiene probabilidades de riesgo, premios y costos asociados de cada trayectoria de evento de futuras decisiones.

Respecto del modelado y simulación, una simulación de proyecto utiliza un modelo que traduce las incertidumbres detalladas y especificadas para el proyecto en su impacto potencial sobre los objetivos del mismo. Las simulaciones se realizan habitualmente mediante la técnica de Montecarlo, en la cual una simulación, el modelo se calcula repetidas veces (mediante iteración) utilizando distintos valores de entrada, los que son seleccionados de forma aleatoria para cada iteración a partir de las distribuciones de probabilidad de estas variables.

Del análisis cuantitativo de riesgos se obtienen los siguientes registros y/o salidas:

- actualización del registro de riesgos
- estimación de los resultados posibles del cronograma y costos del proyecto (lo que permite determinar plazos y presupuestos de contingencia)
- determinación de las probabilidades asociadas a lograr determinados objetivos
- lista de los mayores riesgos cuantificados
- tendencias en los resultados de los riesgos considerados
- entrega de antecedentes que permiten tomar decisiones entre opciones con distintos niveles de riesgos.

2.5.3 Modelos de Madurez de la Organización

Los Modelos de madurez están diseñados para proporcionar un marco que una organización necesita para desarrollar sus capacidades, con el fin de entregar los proyectos exitosamente en el largo plazo (Jugdev & Thomas, 2002). PMI (2012) define un Modelo de Madurez como un marco de referencia conceptual que define niveles de madurez en ciertas áreas de interés.

Kerzner (2001) se refiere a los modelos de madurez en gestión de proyectos como el soporte que permite a las empresas alcanzar madurez y excelencia en un periodo razonable.

Por lo anterior, se destacan los beneficios de los modelos de madurez de manera genérica, los cuales son:

- La posibilidad de evaluar las capacidades de la organización en gestión de proyectos;
- Identificar vacíos en madurez que educen el rendimiento del negocio;
- La posibilidad de reforzar áreas o procesos en donde se identifiquen debilidades en la ejecución del alcance, cronograma, y calidad;
- Los resultados de esta evaluación sirven para determinar la línea base para el mejoramiento de los objetivos de la organización y orientar los

esfuerzos al éxito organizacional.

2.5.3.1 Modelo de Madurez OPM3

El Modelo de Madurez OPM3 corresponde a un estándar publicado por el PMI (2008, 3° Edición), este fue diseñado para ayudar a las organizaciones a entender la administración de proyectos, programas y portafolios a nivel de la organización, basado en su grado de madurez en función de las mejores prácticas y a su vez trazar un plan de mejora hacia el logro de una cultura de gerencia de proyectos en la organización y el retorno de la inversión.

El grado de estandarización de los procesos utilizados define el nivel madurez organizacional en gestión de proyectos.

En este modelo se identifican tres fases:

- Conocimiento (Knowledge): Empleo de las prácticas. La organización tiene un nivel de conocimiento previo aplicado a sus procesos. Es consciente de las prácticas utilizadas globalmente. Incluye el conocimiento del estándar OPM3.
- Evaluación (Assessment): Evaluación de las fortalezas y debilidades relacionadas a las prácticas, como resultado de ello se tiene un “GAP Analysis” de aquellas prácticas y capacidades que necesitan mayor atención y la planificación de las mejoras de los procesos.
- Mejoras (Improvement): Implementación del plan de mejora de procesos; el mejoramiento puede involucrar desarrollo organizacional, re-estructuración, cambios en la administración, entrenamiento de habilidades y capacidades, entre otras acciones de mejora.

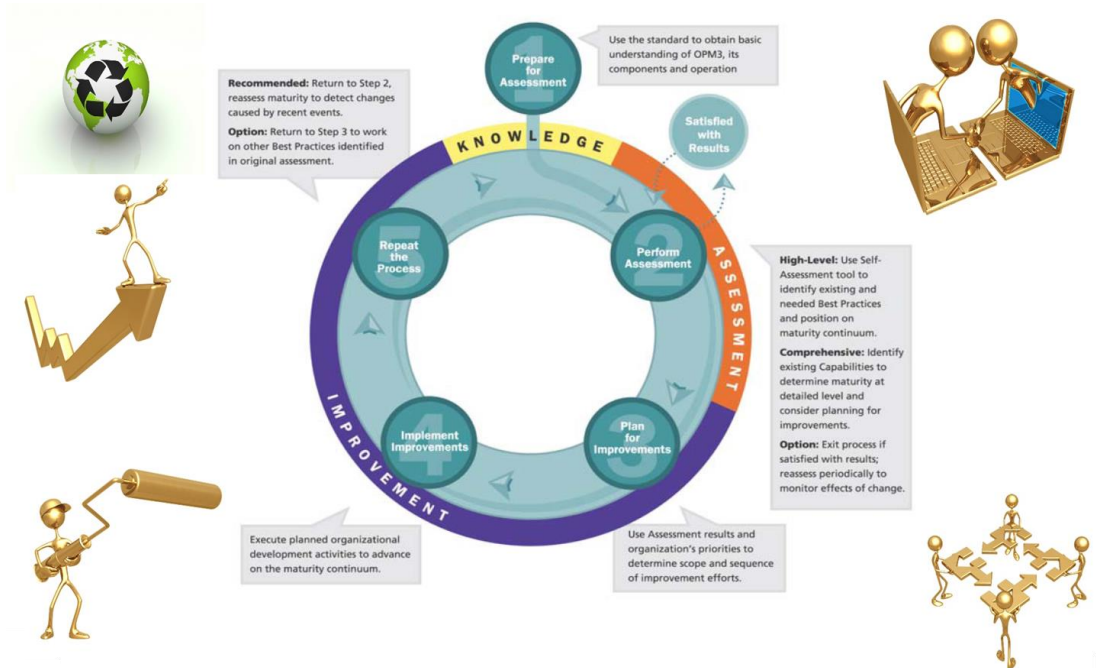


Figura 2.4: El Ciclo del OPM3 (Bellomusto, 2009)

2.5.3.2 Modelo de Madurez de Harold Kerzner

Este modelo es definido en su libro "Using for project management maturity model. Strategic planning for project management 2005". Este modelo sirve para medir la madurez organizacional que se constituye en las bases para lograr la excelencia en administración de proyectos.

El Modelo de Madurez desarrollado por Kerzner, se centra en encontrar las debilidades, fortalezas y capacidades a desarrollar para que los proyectos sean más exitosos, identificando los resultados esperados (Kerzner, 2001).

Este modelo propone 5 niveles de madurez bien definidos:

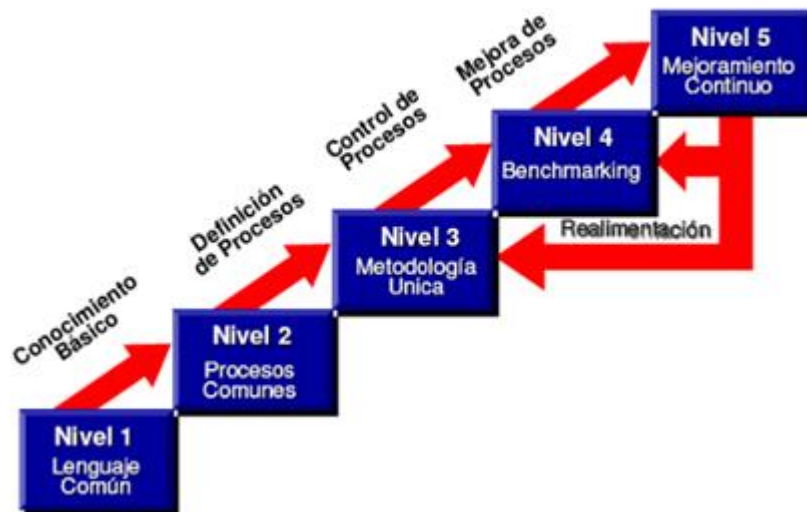


Figura 2.5: Niveles de Madurez en Proyectos (Kerzner, 2005)

Los niveles identificados se describen de la siguiente manera:

- Nivel 1: Lenguaje común.
La organización ha entendido la necesidad de comunicarse internamente con una única terminología, con relación a las prácticas utilizadas para la administración de sus proyectos.
- Nivel 2: Procesos comunes.
En este nivel la organización ha reconocido la necesidad de utilizar los mismos procesos de administración en todos los proyectos, de tal forma que el éxito en uno pueda ser replicado en otro.
- Nivel 3: Metodología única.
En este nivel la organización reconoce a sinergia que se genera al combinar todas las metodologías de la corporación en una sola, siendo el centro de la administración de los proyectos.
- Nivel 4: Benchmarking.
En este nivel se reconoce que para mantener la ventaja competitiva es necesario que los procesos sean mejorados. Par esto es necesario que el

rendimiento de los procesos sea comparado con respecto otros participantes del entorno.

- Nivel 5: Mejoramiento continuo.

En este nivel la organización es capaz de analizar la información obtenida mediante comparación y decidir si esta será utilizada para mejorar metodologías específicas.

Estos niveles de madurez no necesariamente son secuenciales. El estándar plantea que los niveles pueden traslaparse y que la magnitud de este traslape depende del nivel de riesgos que la organización está dispuesta a asumir.

Kerzner (2005), plantea que a cada nivel es posible asignar un nivel de riesgos. El nivel de riesgo "se asocia más frecuente con el impacto de tener que cambiar la cultura corporativa". En otras palabras, representa la forma en que la organización reaccionará o resistirá cambio al introducir procesos de mejoras que apoyen la consecución de cada nivel de madurez. El estándar propone tres niveles de riesgos:

- Bajo Riesgo: No existirá ningún impacto en la cultura corporativa, o bien la cultura corporativa es tan dinámica que fácilmente acepta el cambio.
- Riesgo medio: La organización acepta el cambio es necesario pero no está consciente del impacto del cambio.
- Alto Riesgo: Esto ocurre cuando la organización reconoce que los cambios resultantes de la implementación de prácticas de administración de proyectos causará un cambio en la cultura corporativa.

A continuación se indican los niveles de dificultad de Kerzner (2005) le asigna a cada nivel de madurez de la administración de proyectos.

Nivel	Descripción	Grado de Dificultad
1	Lenguaje común	Medio
2	Procesos comunes	Medio
3	Metodología única	Alto
4	Benchmarking	Bajo
5	Mejora continua	Bajo

Tabla 2.1 Niveles de Madurez (H. Kerzner, 2005)

2.5.3.3 Herramientas para Apoyar la Gestión de Riesgos

La organización que es objeto de la presente investigación, dispone dentro de sus procedimientos y estándares herramientas orientadas a apoyar la gestión de los riesgos de un proyecto capital. Dentro de ellas se distinguen las siguientes:

a) Hazop

Corresponde a una técnica de identificación de riesgos inductiva basada en la premisa de que los riesgos, los accidentes o los problemas de operabilidad, se producen como consecuencia de una desviación de las variables de proceso, con respecto a los parámetros normales de operación en un sistema dado y en una etapa determinada.

Ejecutar el método se basa en el uso de palabras guía (no, más, menos, inverso, además de, parte de, diferente de), en combinación con los parámetros del proceso (por ejemplo, temperatura, flujo, presión) que tienen como objetivo revelar desviaciones (como menos flujo, más temperatura) del propósito del proceso u operación normal.

Palabra Guía	Significado	Ejemplo de Desviación	Ejemplo de Causas
No	Ausencia de la variable a la cual se aplica	No hay flujo	Bloqueo; falla en bombeo; válvula cerrada; fuga; falla en control
Más	Aumento cuantitativo de una variable	Más flujo	Presión de descarga reducida; succión presurizada; controlador saturado; fuga; lectura errónea de instrumentos
		Más temperatura	Fuego exterior; bloqueo; puntos calientes; reacción descontrolada
Menos	Disminución cuantitativa de una variable	Menos flujo	Falla de bombeo; fuga; bloqueo parcial; falta de carga; obstrucción línea
		Menos temperatura	Pérdida de calor; vaporización; venteo bloqueado
Inverso	Analiza la inversión en el sentido de la variable	Fujo inverso	Fallo de bomba; inversión de bombeo; falla en válvula anti retorno o está instalada en línea de forma errada
Además de	Aumento cualitativo: se obtiene algo más que las intenciones del diseño	Impurezas o una fase extraordinaria	Entrada de contaminantes desde el exterior; falla en la aislación; presencia de residuos por fallas anteriores
Parte de	Disminución cualitativa: parte de lo que debería ocurrir sucede según lo previsto	Disminución de la composición en una mezcla	Concentración demasiada baja en la mezcla; cambio en la alimentación; reacciones adicionales
Diferente de	Actividades distintas respecto de la operación normal	Cualquier actividad	Puesta en marcha y detención; pruebas e inspecciones; muestreo; mantenimiento

Tabla 2.2 Ejemplo de Uso de Palabras Guías (Elaboración Propia)

El entregable de un Hazop es un informe, el cual debe contener las fechas de las sesiones que tuvieron lugar y sus participantes; un análisis de los resultados obtenidos con una clasificación cualitativa de las consecuencias identificadas, (incluyendo un listado de las medidas a tomar que debiera ser debidamente estudiada en función de otros criterios); una lista de los sucesos iniciadores identificados.

b) Bow Tie

El bow tie o diagrama de corbata, de acuerdo a Gerstenberger et Al. (2013) es una descripción gráfica y simple para analizar la ruta de un riesgo identificado, desde las causas hasta las consecuencias. Puede ser considerado como una combinación de técnicas, del árbol de fallas analizando la causa de un evento (representado por el nudo de una corbata de lazo) y un árbol de eventos analizando las consecuencias. Sin embargo el enfoque del bow tie está en las barreras entre las causas y el riesgo, y el riesgo y sus consecuencias. Los diagramas bow tie pueden ser construidos a partir de árboles de fallas y eventos, pero a más menudo proceden directamente de una sesión de lluvia de ideas.

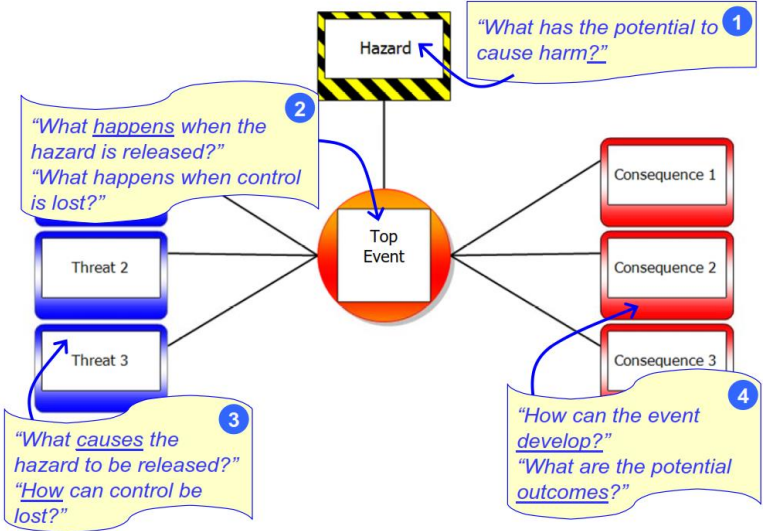


Figura 2.6: Template de Bow Tie (Lewis, 2014)

El bow-tie es comúnmente utilizado para apoyar la identificación de los controles de riesgos de salud, seguridad y medioambientales.

El análisis bow tie es utilizado para exponer un riesgo mostrando un rango de posibles causas y consecuencias. Es usado cuando la situación no amerita la complejidad de un análisis de árbol de fallas completo o cuando el enfoque es más el asegurar que existe una barrera de control para cada ruta de falla.

De acuerdo a Lewis (2010), los beneficios de la metodología Bow-Tie son:

- ✓ Documenta el análisis de riesgos de forma sistemática de manera que durante el control de los peligros resulte más fácil su entendimiento por el personal involucrado.
- ✓ Permite documentar todas las áreas donde el déficit ha sido identificado y las acciones correctivas son necesarias, asignándose las responsabilidades para el completamiento de las acciones previstas.
- ✓ Está alineado con la ejecución de auditorías de sistemas de gestión (tareas críticas de seguridad).
- ✓ Facilita un mejoramiento continuo en el proceso de gestión de riesgos.
- ✓ Promueve visibilidad y atención de los peligros, riesgos y gestión de riesgos.
- ✓ Permite la gestión de peligros clasificados como mayores.
- ✓ Considera todos los aspectos de la gestión de riesgos. El enfoque estructurado de la metodología conlleva a una evaluación de todas las causas iniciales y en qué medida están siendo controladas y cuán bien la organización está preparada ante cualquier eventualidad; identificando los problemas que son olvidadas por otras técnicas.
- ✓ Bajo el enfoque de una herramienta de gestión permite un monitoreo en el día a día.

c) Análisis de Rango

Un análisis de rango es un método cuantitativo, utilizando herramientas probabilísticas para entender un rango de resultados posibles en el cronograma y los costos de capital para la inversión, basado en una comprensión de las

incertidumbres (es decir, riesgos) asociados al proyecto (BHP, 2013). Según lo indica BHP (2013), el proceso de análisis de rango no se debe confundir con la necesidad de desarrollar un plan de gestión de riesgos para el proyecto.

El proceso de análisis de rango es un proceso separado (pero a menudo utiliza el registro de riesgos del proyecto como una entrada) para ayudar a los tomadores de decisiones de inversión para entender el perfil de riesgo de la inversión.

✓ Análisis de Rango en Plazo

El análisis de rango del cronograma es la evaluación sistemática de los riesgos e incertidumbres asociados con las actividades incluidas en el programa. Estas incertidumbres son el resultado de consecuencias de las amenazas y oportunidades que un proyecto pueda encontrar durante el curso de su ejecución. También se pueden considerar oportunidades desconocidas para mejorar las perspectivas de planificación de un proyecto

Los objetivos de un Análisis de Rango en Plazo son:

- Determinar el Stretch (P90), Target (Media) and Threshold (P10) del cronograma, datos usados posteriormente como KPI's.
- Determinar la contingencia del Schedule: Una vez que se calcula la contingencia del plazo, su impacto se considera en el análisis rango del costo de capital. Los riesgos a los que el Schedule está expuesto incluyen:
 - Riesgos específicos de las actividades, asociadas con la naturaleza y las características propias, como la fabricación en maestranzas, entrega de equipos, baja calidad de la información geotécnica, entre otros.
 - Riesgos generales del proyecto, aquellos que afecten el proyecto en su totalidad, tales como eventos HSEC, disponibilidad de mano de obra, productividad laboral, condiciones climáticas extremas, entre otros.
 -

✓ Análisis de Rango en Costo

El análisis de rango de costos es la evaluación sistemática de los riesgos e incertidumbres asociados con los costos del proyecto. Estas incertidumbres son el resultado de consecuencias de las amenazas y oportunidades que un proyecto pueda encontrar durante el curso de su ejecución. También se pueden considerar oportunidades desconocidas para mejorar las perspectivas de la Proyección de los costos del proyecto:

Los objetivos de un Schedule range analysis son:

- Determinar el Stretch (P90), Target (Media) and Threshold (P10) de costos, datos usados posteriormente como KPI's.
- Determinar la contingencia del CAPEX: Los riesgos a los que el CAPEX está expuesto incluyen:
 - Riesgos específicos de las actividades, asociadas con la naturaleza y las características propias, como la fabricación en maestranzas, entrega de equipos, baja calidad de la información geotécnica, entre otros.
 - Riesgos generales del proyecto, aquellos que afecten el proyecto en su totalidad, tales como eventos HSEC, disponibilidad de mano de obra, productividad laboral, condiciones climáticas extremas, entre otros.

2.6 Resumen

Conforme a lo anteriormente descrito, en la actualidad existen diversas herramientas y técnicas para una adecuada y oportuna gestión de los riesgos durante las distintas fases de un proyecto. En particular, en este tipo de proyecto capital que es motivo de análisis y que corresponde al crecimiento de un muro de un tranque de relaves de una compañía minera que cíclicamente se ve enfrentada a la necesidad de ejecutar este proyecto (pues es indispensable para la continuidad operacional), la gestión del riesgo se ejecuta sólo en algunas de las

etapas del proyecto y el monitoreo de los riesgos del proyecto es eventual. En este contexto, es de interés de la presente investigación el determinar cómo generar un modelo que permita identificar y realizar una gestión de riesgos de manera oportuna y efectiva.

CAPÍTULO III

DEFINICIÓN Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Introducción

La organización en la cual se aplicará la presente investigación corresponde a una compañía minera ubicada a 170 km. al sureste de la ciudad de Antofagasta, la que en la actualidad posee más de 25 años de operación. Corresponde a una compañía de gran tamaño y que cuenta con una estructura organizacional potente para el desarrollo de sus proyectos capitales que conforme a determinado criterio (según monto de inversión), esta los desarrolla con personal de la faena minera o bien con personal del área de proyectos de uno de sus dueños principales. La organización que es objeto del presente estudio corresponde a un área de una compañía minera que durante mucho tiempo tuvo a su cargo el desarrollo de un portafolio de proyectos entorno a los 50 M USD, y en estos últimos años esta unidad se vio enfrentada a un crecimiento exponencial por sobre el 1000 % en un plazo de 2 años. Como consecuencia de esto, debió incrementar su dotación de manera importante en un breve plazo para poder enfrentar este y otros desafíos.

La temática de la presente investigación se centra en la Gestión de Riesgos de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves, proyecto que cíclicamente debe ser ejecutado por la compañía dado que este condiciona la continuidad operacional de la depositación del relave generado por el proceso de obtención del concentrado de cobre. En este tipo de proyecto, se han presentado desviaciones en cuanto al plazo y costos estimados inicialmente, en ocasiones el proyecto no se ha ajustado al alcance definido originalmente, han existido cambios, se han improvisado planes de respuesta ante riesgos acontecidos y si bien se desarrolla una matriz de riesgos, esto ocurre sólo al inicio del proyecto y estos no se gestionan durante su ejecución.

En este contexto, se busca conseguir un modelo que a mediano plazo permita identificar y efectuar una adecuada gestión de riesgos y oportunidades para el beneficio del proyecto, tomando en consideración para tal efecto el evaluar la

madurez en la organización respecto de la Gestión de Proyectos y la Gestión de Riesgos, la capitalización de la experiencia de la ejecución de proyectos capitales anteriores y de los factores ambientales de la organización que puedan incidir en la forma en que se realiza la Gestión de Riesgos del proyecto.

En la figura 3.1 se aprecia esta secuencia que es propuesta para el desarrollo de la presente tesis.

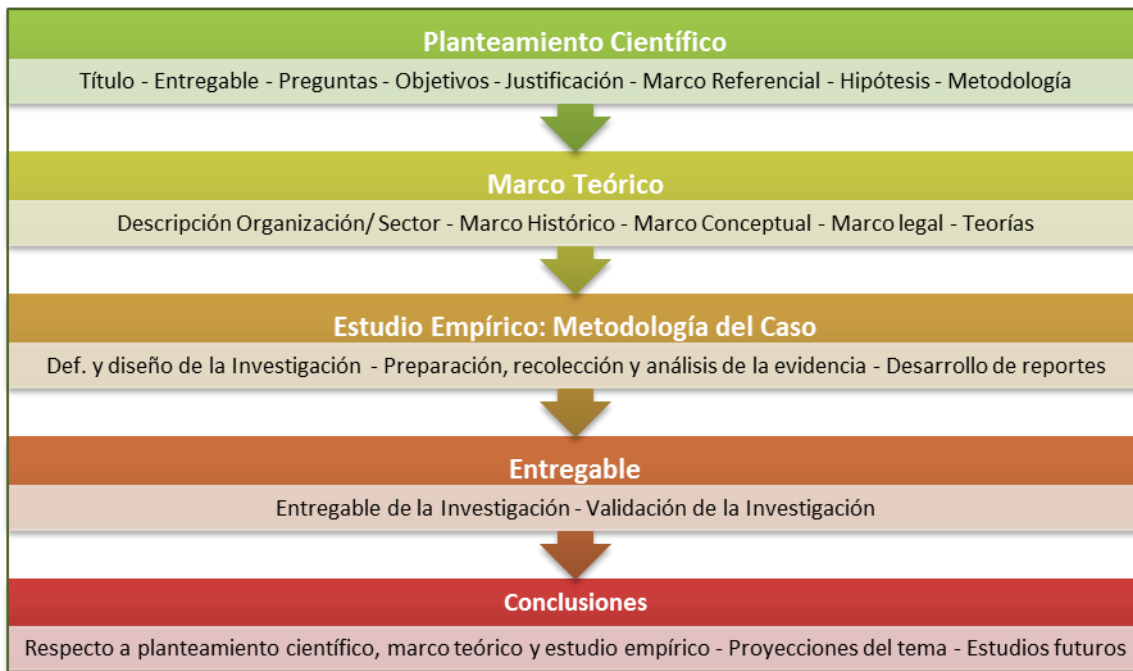


Figura 3.1: Metodología de la Investigación (L. Alvarado, 2015)

La validación de las conclusiones obtenidas se hace aquí a través del diálogo, la interacción y la vivencia; las que se van concretando mediante consensos nacidos del ejercicio sostenido de los procesos de observación, reflexión, diálogo, construcción de sentido compartido y sistematización. La investigación se respaldará en la “Metodología del Caso”, fundamentalmente en el desarrollo propuesto por Robert Yin en su libro “*Case Study Research*” publicado en el año 2003.

De acuerdo a la metodología del caso el desarrollo empírico del presente proyecto

de investigación se enmarca dentro del método de casos, ya que gran parte de las preguntas de investigación son del tipo ¿Cómo.....? Además, la materia tratada es una materia novedosa en el mundo empresarial y por último el investigador no tiene ningún control sobre el elemento a investigar.

Yin (2002), ha clasificado los diferentes tipos de estudios de casos en exploratorio, descriptivo y explicativo. La presente investigación empírica se respaldará en el método del caso descriptivo, pues a partir de las hipótesis y su verificación se pretende llegar a un conocimiento explicativo. .

De acuerdo a la figura 3.2 la metodología del caso está formada por tres partes:

- a) Definición y diseño de la Investigación empírica
- b) Preparación, recolección y análisis de la evidencia
- c) Análisis y conclusión del estudio

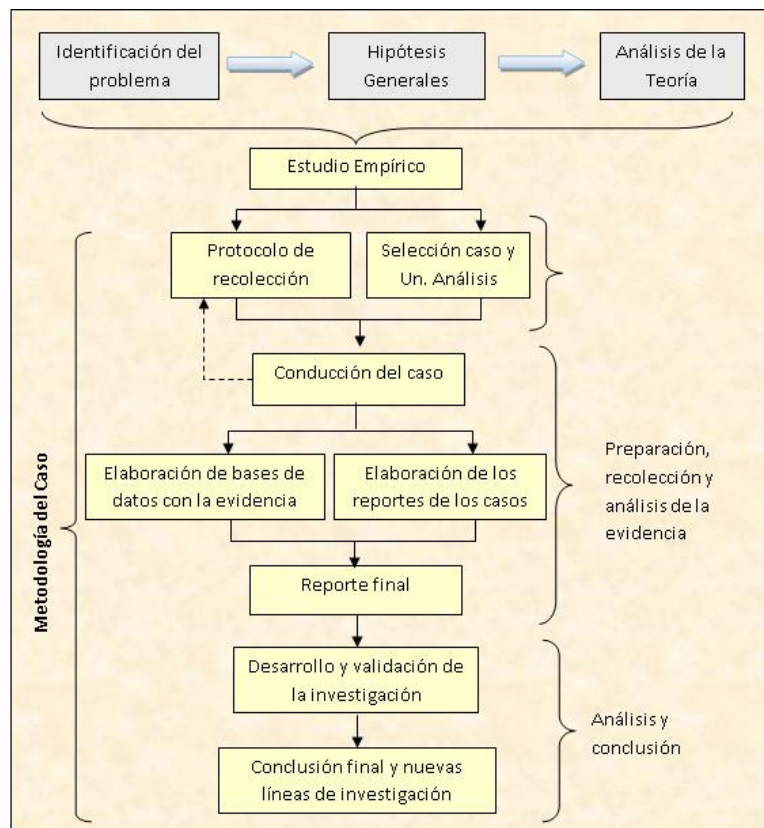


Figura 3.2: Metodología del Caso (L. Alvarado, 2005)

En las siguientes secciones se desarrollarán y explicarán cada una de estas fases aplicadas al proyecto de investigación, las cuales desarrollan una serie de recomendaciones y procedimientos de modo que se pueda realizar adecuadamente el estudio del caso.

3.2 Definición y Diseño de la Investigación

3.2.1 Componentes del Diseño de la Investigación

De acuerdo a Yin (2002), para los estudios de caso, cinco componentes de un diseño de investigación son especialmente importantes:

1. Las preguntas del estudio
2. Las proposiciones teóricas
3. Las unidades de análisis
4. Los datos relacionados a las proposiciones
5. Los criterios para interpretar los resultados de la investigación

3.2.1.1 Las Preguntas del estudio

Las preguntas o problemas de investigación planteados al inicio de este proyecto de investigación, fueron las siguientes:

❖ Pregunta general de la Investigación:

- ¿Cómo formular un modelo en la organización que permita identificar y propiciar una gestión adecuada de los riesgos y oportunidades, para el beneficio de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves en la gran minería?

❖ Preguntas Específicas de la Investigación

- ¿Cómo se puede capitalizar la experiencia en la gestión de riesgos de proyectos similares?
- ¿Cómo se puede asegurar el utilizar las lecciones aprendidas de proyectos similares?
- ¿Cómo se puede ponderar los factores ambientales de la organización en el desarrollo del modelo?

Estas preguntas capturan lo que realmente interesa responder, sin embargo, dichas preguntas no apuntan a lo que se debería estudiar. Las proposiciones teóricas son las que conducen al fenómeno (o a los fenómenos) que se debería(n) estudiar.

En la siguiente sección se trata este tema.

3.2.1.2 Las proposiciones teóricas

En este segundo componente cada proposición dirige su atención hacia algo que debería ser examinado dentro del alcance del estudio. Yin (2002) indica que el investigador se debe esforzar para indicar algunas proposiciones que lo lleven en una dirección correcta.

Bajo este contexto las proposiciones de esta investigación provienen de las siguientes fuentes:

- De las hipótesis generales de la Investigación, y
- Desde el marco teórico desarrollado

En coherencia con la revisión bibliográfica y en función a las preguntas de investigación se plantearon las siguientes hipótesis:

❖ Hipótesis de Primer Grado

- El manual PMBOK proporciona información relevante respecto de la gestión de riesgos del proyecto, incluyendo los procesos para efectuar la planificación de la gestión de riesgos: la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los mismos.
- Un modelo para identificar oportunamente y gestionar los riesgos de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves mejorará la forma en que se abordan los riesgos en un proyecto de estas características en una de las empresas de la gran minería.

❖ Hipótesis de Segundo Grado

- El consolidar y utilizar los activos de proceso de la organización de manera oportuna, permitirá realizar una adecuada gestión en la riesgos de los proyectos asociados a los crecimientos de muro de un tranque de

relaves.

- El identificar oportunamente los factores ambientales de la organización incidentes en el proyecto permitirá un mejor resultado en la gestión de riesgos del proyecto.

Acorde al análisis del marco teórico se plantean las siguientes proposiciones teóricas y asociado a ellas se definen los factores de análisis, las cuales están definidas en la siguiente tabla.

Proposiciones		Factores de Análisis	
1	Los factores ambientales de la organización inciden en el resultado de la gestión de riesgos de un proyecto capital	1	Determinar los factores ambientales incidentes en la gestión de riesgos de un proyecto capital
2	El nivel de madurez en Gestión de Proyectos afecta la capitalización de la experiencia en la Gestión del Riesgo de proyectos similares	2	Determinar el nivel de madurez de la organización
3	El uso de lecciones aprendidas de proyectos similares asegura el éxito del proyecto	3	Capitalización de la experiencia
4	Áreas de Gestión de Proyecto incidentes en riesgo	4	Planificación de la gestión de riesgos
		5	Identificación de riesgos
		6	Análisis de riesgos
		7	Planificación de respuestas a los riesgos
		8	Controlar los riesgos

Tabla 3.1: Proposiciones Teóricas y sus Factores de Análisis

[Adaptado (L. Alvarado, 2015)]

3.2.1.3 Las unidades de análisis

Las unidades de análisis del presente estudio serán dos, las cuales se describen a continuación:

- Gerencia de Proyectos de la Compañía Minera: correspondiente a la unidad administrativa de la organización que tiene a su cargo la definición, el desarrollo e implementación de proyectos capitales asociados al muro del tranque de relave de la minera. Esta unidad corresponde a la unidad

principal de análisis dado que la mayoría de las hipótesis, preguntas y objetivos de la investigación apuntan directamente hacia esta.

- Gestión del Riesgo de Proyectos Capitales Similares: correspondiente al área de conocimiento atinente a la temática abordada y está directamente relacionada con la unidad de análisis principal.

3.2.1.4 Los datos relacionados a las proposiciones

Aunque en la presente investigación no se puede hablar de una “literal comprobación de modelos”, si se puede mencionar que se realizará una contrastación empírica de la teoría, como ya se indicó anteriormente, y para tal objetivo se evaluarán cada una de las proposiciones e interrelaciones derivadas a partir del marco teórico.

3.2.1.5 Los criterios para interpretar los resultados de la investigación

A partir del marco teórico, en el cual se plantea una serie de proposiciones, se tendrán que desarrollar una serie de preguntas que tendrán que considerarse en diferentes herramientas que capturarán el conocimiento empírico para el caso. En función de dicha información se procederá a validar o a rechazar las proposiciones, conformándose finalmente el entregable de la investigación, el cual contará con un respaldo tanto de tipo teórico como de tipo empírico.

3.2.2 El desarrollo de la Teoría en el Diseño del Trabajo

Para la presente investigación el análisis teórico ha sido imprescindible, no solo para el desarrollo del marco teórico, sino que también para el desarrollo de la investigación empírica, ya que ha permitido facilitar el diseño y el proceso de recolección de datos.

No obstante, donde cobra mayor importancia es que de acuerdo a Yin (2002) el exhaustivo análisis teórico se convierte en principal vehículo para poder generalizar los resultados del estudio del caso, por lo que la *generalización analítica* se convertirá en la estrategia preferida en la presente investigación, a través de la cual se podrán comparar los resultados empíricos del caso.

3.2.3 Criterios para Juzgar la Calidad del Diseño de la Investigación

De acuerdo a Yin (2003), cuatro pruebas han sido comúnmente usadas para establecer la calidad de algunas investigaciones sociales empíricas, dentro de ellas se incluye el estudio de casos. En la siguiente figura se muestran las pruebas a que se someterá la presente investigación. (Yin, 2002)

Prueba	Táctica del Estudio del Caso	Fase de la Investigación en que la táctica ocurre
Validez de la Construcción	Uso de múltiples fuentes de evidencia Establecer cadenas de evidencia Tener informadores claves que revisen el borrador del reporte del estudio del caso	Recolección de datos Recolección de datos Composición
Validez Externa	Usar la teoría en estudios de un caso	Diseño de la investigación
Fiabilidad	Usar un protocolo en el estudio del caso Desarrollar una base de datos del estudio del caso	Recolección de datos Recolección de datos

Tabla 3.2: Tácticas del Estudio del Caso para las Cuatro Pruebas de Diseño Aplicadas en la Investigación [Adaptado (Cosmos Corporations)]

Además de los datos configurados en la tabla anterior Yin (2002) da a conocer las definiciones de cada prueba para el diseño del estudio del caso. A continuación se presenta un resumen de las pruebas que serán aplicadas en la investigación.

3.2.4 Validez de la construcción

Se consideraran para la presente investigación, las tres tácticas recomendadas para la validez de la construcción, es decir, se utilizaran las siguientes tácticas:

- a) La utilización de múltiples fuentes de evidencia en cada caso. Las principales fuentes de evidencia serán: la gerencia de proyectos y las distintas unidades que la componen.
- b) Establecer cadenas de evidencia para cada caso considerado en la

investigación.

- c) Se establecerá para cada caso, un grupo de “informadores claves”, para que revisen el borrador del reporte del estudio de cada uno de los casos.

3.2.4.1 Validez Externa

La presente investigación establece el dominio para el cual los hallazgos del estudio pueden ser generalizados.

3.2.4.2 Fiabilidad

La realización de un protocolo del estudio del caso y el desarrollo de una base de datos del estudio serán los elementos presentados para garantizar la fiabilidad de la investigación.

3.3 Diseño del Estudio del Caso

3.3.1 Diseño de Caso Acoplado

La presente investigación será abordada como un estudio de caso acoplado pues el estudio se desarrolla sobre un solo proceso, objeto o acontecimiento. Corresponde también a un caso del tipo único, pues se considera que el caso representa a uno del tipo revelador, que ocurre cuando el investigador tiene la oportunidad de observar y analizar un fenómeno previamente inaccesible a la investigación científica.

El presente estudio es descriptivo, pues a partir de las hipótesis y su verificación se pretende llegar a un conocimiento explicativo.

Un paso mayor en el diseño y la conducción de un caso único es la definición de las unidades de análisis (o el caso en sí mismo). Una definición operacional es necesaria y algunas precauciones deberían ser tomadas, antes de un compromiso total para que todo el estudio del caso sea realizado, para asegurar que el caso en estudio es relevante para los problemas y preguntas de interés. (Yin, 2002)

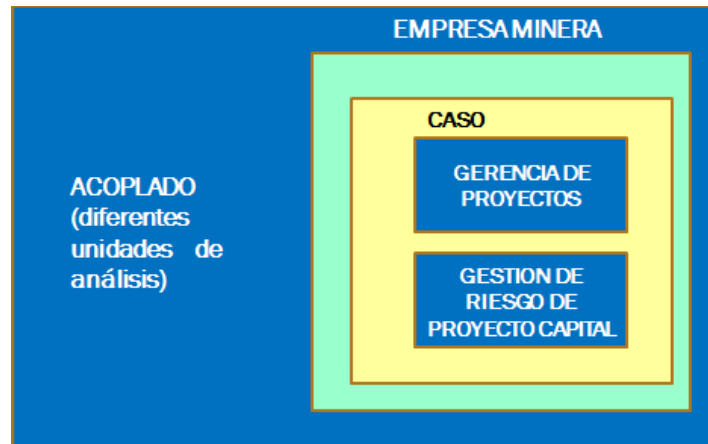


Figura 3.3 Diseño Acoplado [Adaptado (Yin, 2002)]

Como la presente investigación se apoya en un diseño de caso acoplado, el estudio contempla la realización de encuestas y entrevistas en cada unidad de análisis del caso.

Las entidades escogidas como unidades principales de análisis y las unidades de apoyo serán dadas a conocer en el protocolo del caso a igual que las razones por las cuales se escogieron dichas entidades.

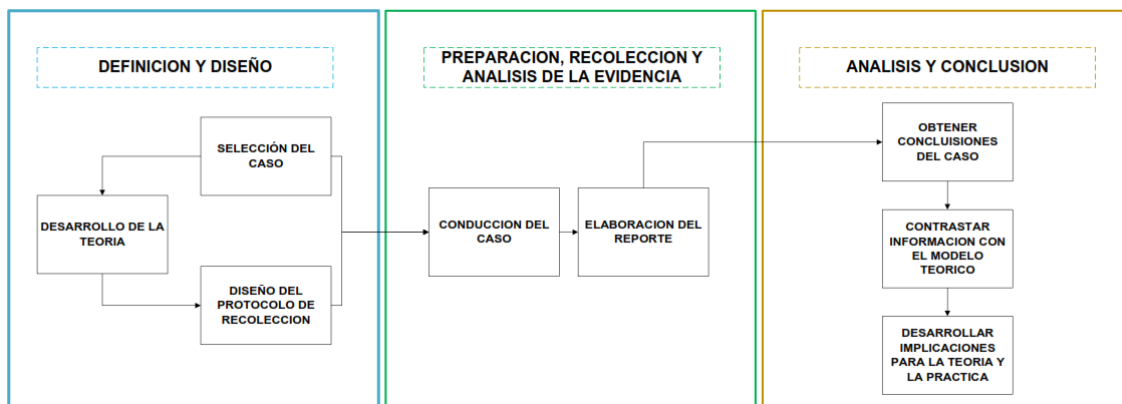


Figura 3.4 Metodología de Investigación del Trabajo Empírico [Adaptado (Yin, 2002)]

3.3.2 Conducción de los Casos

En el desarrollo del estudio empírico se tomará una actitud totalmente positiva ante cualquier cambio que sea aconsejable para el mejor desarrollo del estudio, ya

sea a nivel de los instrumentos de evaluación, tales como las entrevistas y las encuestas a las diversas unidades de análisis.

3.3.2.1 Adiestramiento y preparación para un específico estudio del caso

Todo el desarrollo de la investigación y el trabajo de campo serán realizados por el propio investigador, por lo que se considerarán cada una de las recomendaciones dadas por Robert Yin (2002) en lo referente a las habilidades deseadas y en el adiestramiento y preparación para el desarrollo de la presente investigación. Especial importancia tiene la elaboración del protocolo del estudio del caso, ya que es una gran ayuda para el buen desarrollo del estudio.

3.3.2.2 Desarrollo del caso piloto

En esta investigación el desarrollo del caso piloto tendrá como objetivo refinar el plan de recolección de datos y los procedimientos relacionados al desarrollo de las encuestas a los distintos entrevistados, por lo tanto la idea principal es juzgar la pertinencia de cada una de las preguntas que se han contemplado en la encuesta.

Para tal efecto, se ha considerado postular a un entrevistado clave de la organización las encuestas asociadas a los cuatro factores de análisis indicados en la Tabla 3.1 de la presente investigación en conjunto con los cuestionarios asociados al Nivel de Madurez según Kerzner y OPM3, con la principal finalidad de afianzar la pertinencia de las preguntas de las encuestas y cuestionarios en función de la claridad con la que fueron redactadas y el grado de cumplimiento de los objetivos planteados respecto al trabajo de campo.

3.3.3 Recolección de la Evidencia

Las principales fuentes de evidencias utilizadas en la presente investigación corresponderán principalmente a las entrevistas y a las encuestas desarrolladas. No obstante, también se utilizará abundante documentación facilitada por la organización. Todos estos elementos configurarán la base de la investigación empírica, no obstante, también se podría mencionar la utilización de diversas

bases de datos, páginas web u otros documentos emergentes. A continuación se detallarán cada una de estas fuentes de evidencias y el rol que cumplirán en la investigación.

3.3.3.1 Documentación

En la presente investigación la documentación juega un rol importante, ya que a partir de ella se ha desarrollado el “Marco teórico de la investigación”. En el estudio empírico, la documentación tiene una importancia secundaria, limitándose a algún tipo de información otorgada por las diferentes unidades de análisis u otras entidades. Este tipo de información es generalmente a nivel de informes, publicaciones, revistas, anuarios, páginas webs, etc.. Esta evidencia será considerada al realizar los reportes que resumen la información para cada uno de los casos.

3.3.3.2 Registros de datos

El registro de datos está orientado hacia la obtención de información relacionada a los factores de análisis y será proporcionado por las diferentes unidades de análisis.

3.3.3.3 Entrevistas

La investigación ha contemplado la realización de los siguientes tipos de entrevistas:

- Encuesta a integrantes de la gerencia de proyecto (Unidad de Análisis 1)
- Entrevista - encuesta a integrantes de la gerencia de proyecto (Unidad de Análisis 2)

Cada uno de estos estudios de campo será detallado en el “Protocolo del caso”, para su realización se ha tenido en cuenta las recomendaciones propuestas por Yin (2002).

3.3.4 Principios de la recolección de datos

En la presente investigación se ha planteado seguir cada uno de los principios de la recolección de datos, Yin (2002) indica que estos principios son relevantes en todas las fuentes y, cuando son utilizados apropiadamente, pueden ayudar a tratar con los problemas de establecer la validez de la construcción y para la fiabilidad de la evidencia del estudio del caso. A continuación se detallarán como se aplicarán estos principios.

3.3.4.1 Uso de fuentes múltiples de evidencia

En la actual investigación se van a utilizar múltiples fuentes de evidencia, ya que por una parte aparecerá la gerencia de proyecto y sus integrantes, además, se recurrirá a otros tipos de fuentes y también se procederá a la contrastación de los datos empíricos con un modelo estructurado en función de la teoría existente. Por lo tanto se producirá básicamente una triangulación de datos para llevar a la convergencia de los hechos, y este proceso desembocará en el desarrollo del entregable del estudio.

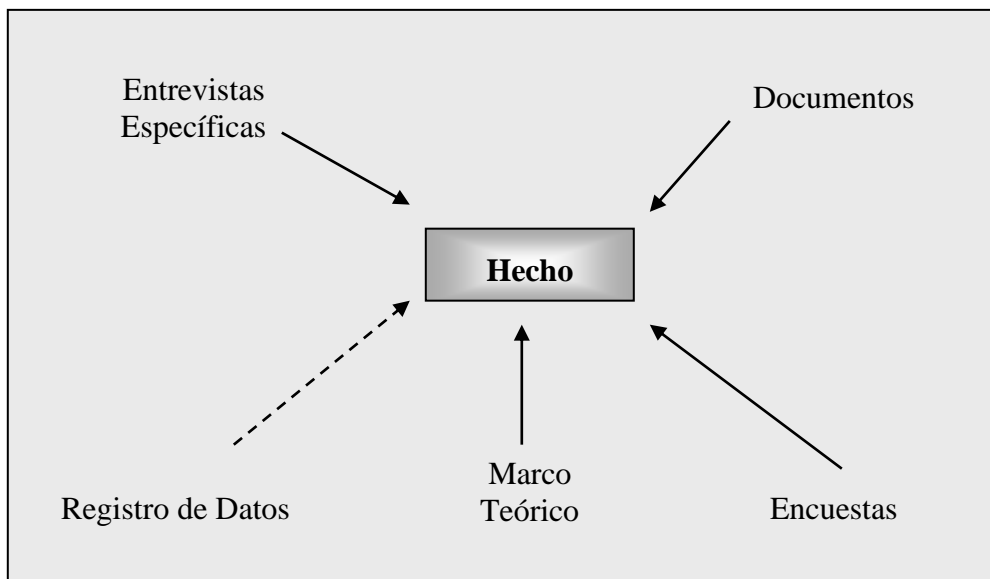


Figura 3.5 Convergencia de la Evidencia en la Investigación
[Adaptado (L. Alvarado, 2005)]

3.3.4.2 Crear una base de datos del estudio del caso

Este principio también será asumido en la investigación, por lo que se desarrollará una base de datos de toda la evidencia empírica entre los cuales destacarán los siguientes:

- Resumen de las respuestas entregadas por cada una de las encuestas.
- Resumen de las entrevistas realizadas
- Cualquier otro tipo de evidencia empírica será oportunamente detallado

3.3.4.3 Mantener una cadena de la evidencia

Se desarrollará en cada uno de los alcances y conclusiones parciales y finales de la investigación un proceso de cadena de la evidencia, fundamentando en cada caso cada uno de los elementos descritos en la figura 4.7.

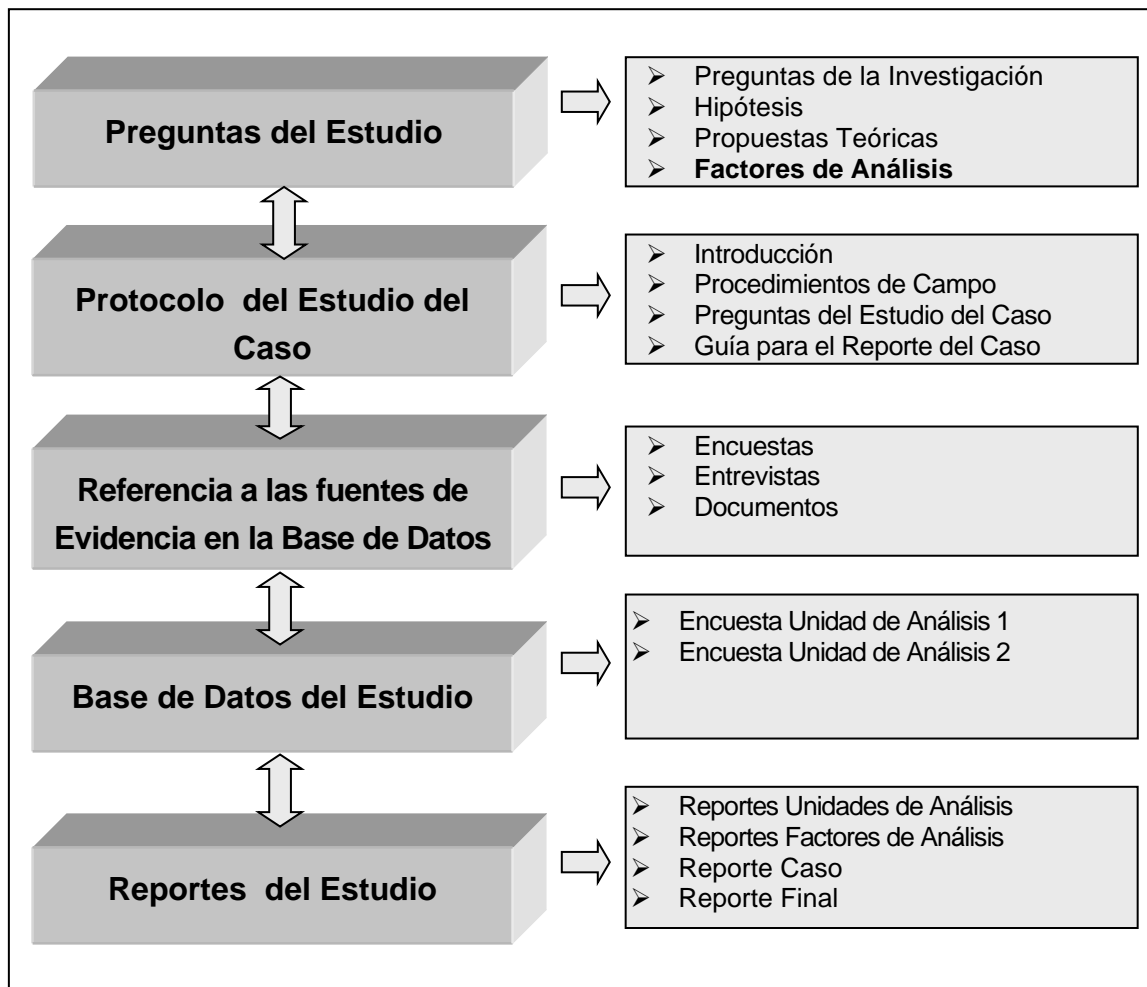


Figura 3.6 Cadena de la Evidencia Aplicada a la Investigación Empírica [Adaptado (Yin, 2002)]

3.3.5 El Protocolo del Estudio del Caso:

“Gestión del Riesgo de un Proyecto Capital asociado al Crecimiento de un Muro de un Tranque de Relaves de una Compañía Minera”

En la presente investigación se confeccionará un protocolo con el objetivo de aumentar la fiabilidad de la investigación y para poder guiar al investigador durante el proceso de recolección de datos. El protocolo estará conformado por cuatro elementos principales, estos son: introducción del estudio del caso, procedimientos de campo, preguntas del estudio y reporte del caso. En la figura 3.8 se pueden observar estos elementos y sus secciones.

- 1) *Introducción al estudio del caso y propósitos del protocolo.***
 - a) Preguntas, hipótesis y proposiciones del estudio.
 - b) Estructura teórica para el estudio empírico. (modelo teórico)
 - c) Carta de introducción, ésta deberá incluir; propósito u objetivo del estudio, personas involucradas en la conducción y apoyo de la investigación, etc.
 - d) Razones para la selección de los sitios.
- 2) *Procedimientos de campo.***
 - a) Datos del sitio a ser visitado, tales como; nombre de los sitios a ser visitados, nombre y cargo de los contactos, otras fuentes de información, etc.
 - b) Planificación y programación del plan de recolección de datos.
- 3) *Preguntas del estudio del caso.***
 - a) Preguntas solicitadas al caso. Estas preguntas deben guiar al investigador durante el estudio de campo.
 - b) Preguntas solicitadas a entrevistados específicos. Se debe indicar la estructura y duración de cada entrevista.
 - i) Preguntas a las empresas (encuesta-entrevista)
 - ii) Preguntas a la agrupación empresarial (serie de entrevistas)
 - iii) Preguntas a otras entidades (entrevistas puntuales)
- 4) *Guía para el reporte del caso.***

**Figura 3.7 Formato de Protocolo para cada caso de la Investigación
[Adaptado (Yin, 2002)]**

A continuación se desarrollarán cada uno de los procesos relacionados al protocolo de la investigación, el cual se desarrolló para cada caso, capitalizando la experiencia luego del desarrollo de cada uno de los casos.

3.4 Pautas para el Análisis y Conclusión de la Investigación a partir de la Evidencia

De acuerdo a Robert Yin (2002) el desafío en el análisis de la evidencia es llegar a producir un análisis de alta calidad, para lo cual es imprescindible que los investigadores atiendan a “toda” la evidencia, mostrando y presentando dicha evidencia de forma separada de cualquier interpretación, y mostrar un adecuado interés por explorar interpretaciones alternativas. En esta sección se indicará y justificará la estrategia y las técnicas de análisis de la evidencia que se utilizarán en la presente investigación, además, se desarrollan detalladamente los reportes que se generarán a partir de la evidencia.

3.4.1 Estrategia de Análisis de la Evidencia utilizada en la Investigación

Dadas las características de la presente tesis la estrategia de análisis de la evidencia que parece ser la más idónea corresponde a la de “contar con las proposiciones teóricas del estudio”. De acuerdo a Yin (2002) *“se utilizará esta estrategia cuando los objetivos originales y diseños del estudio del caso presumiblemente estarán basados en las proposiciones de la investigación, los cuales a su vez reflejarán una serie de preguntas de investigación, revisión de la literatura y nuevas hipótesis o proposiciones”*.

Yin (2002) también expresa que las proposiciones podrían dar forma al plan de recolección de datos y también podrían dar prioridad sobre la más relevante estrategia de análisis. Claramente, las proposiciones ayudan a enfocar la atención sobre ciertos datos y a ignorar otros. Las proposiciones también ayudan a organizar todo el estudio del caso y a definir explicaciones alternativas que deberían ser examinadas. Las proposiciones teóricas acerca de las relaciones causales –respecto a las preguntas del caso a “¿cómo? y ¿por qué?, pueden ser

extremadamente útiles en guiar el análisis del estudio del caso.

3.4.2 Técnicas de Análisis de la Evidencia

De acuerdo a Robert Yin (2002), las técnicas de análisis de la evidencia deben ser utilizadas como una parte de la estrategia general para el análisis de dicha evidencia y son especialmente útiles para tratar los problemas de la validez interna y de la validez externa en la realización de los estudios del caso. Las técnicas que se utilizarán para analizar la evidencia en la presente investigación corresponden a la elaboración de una explicación y a la síntesis de casos cruzados. A continuación se detallarán cada una de estas técnicas que se emplearán en la investigación y se continuará con la presentación de una serie de reglas analíticas que se utilizarán como parte del análisis de la evidencia.

3.4.2.1 Elaboración de una explicación

La técnica escogida para el análisis de la evidencia es el de *“Elaboración de una explicación”*, dada el tipo de metodología del caso, del tipo explicativo, que se ha seguido en la presente investigación. Al respecto Yin (2002), plantea que este procedimiento es principalmente relevante en estudios del caso explicativos.

Un procedimiento similar, pero para estudios del caso exploratorios, ha sido comúnmente citado como parte de un proceso de generación de hipótesis (Glaser y Strauss, 1967), pero su beneficio no es concluir un estudio sino que desarrollar ideas para futuros estudios, este principio también se tendrá en cuenta, ya que a partir de la información empírica también se pretende realizar aportes de tipo exploratorio para alguna de las teorías en que se a basado la presente investigación.

Yin (2002) indica que esta técnica de análisis de la evidencia es un tipo especial de comparación de modelos, pero el procedimiento es más dificultoso por lo que requiere mayor atención. Aquí el beneficio es analizar los datos del estudio del caso para construir una explicación relacionada al caso y plantea tres tipos de técnicas que deben ser consideradas para la elaboración de una explicación.

3.4.2.2 Síntesis de Casos Cruzados

Otra técnica de análisis de la evidencia que se utilizará es la técnica de “Síntesis de casos cruzados”. Esta técnica se aplica específicamente en el análisis de la evidencia de casos múltiples y es especialmente relevante si se contrastan al menos dos casos.

Si bien en esta investigación se presenta un solo caso, se contrastará de modo cruzado entre las distintas unidades de análisis.

De acuerdo a Yin (2002), una advertencia importante en la conducción de este tipo de síntesis de casos cruzados es que la revisión de las tablas para estos modelos cuente con una fuerte argumentación e interpretación, y no remitirse exclusivamente a cuentas numéricas, por lo que dicha recomendación será tomada en cuenta a la hora de elaborar los reportes con la información cruzando tanto los casos como las sub-unidades.

3.4.2.3 Utilización de otras herramientas analíticas para el análisis de la evidencia

De acuerdo a las herramientas analíticas descritas y resumidas por Miles y Huberman (1994), en la investigación se considerarán las siguientes:

- Colocar la información en diferentes sentidos
- Hacer una matriz de categorías y colocar la evidencia dentro de tales categorías
- Crear esquemas o figuras con los datos
- Tabular la frecuencia de los diferentes eventos
- Cumplir los requisitos para una alta calidad de análisis

De acuerdo a lo expresado por Robert Yin (2002), se seguirán todos y cada uno de los requisitos para una alta calidad del análisis de la evidencia, quien expone que no importa qué estrategia y técnica de análisis de la evidencia se haya escogido, se deberá hacer todo lo necesario para estar seguro que el análisis sea de alta calidad. Al menos cuatro principios subyacen bajo toda buena investigación en las ciencias sociales y requieren una gran atención.

- a) El análisis debería mostrar que se consideraron todas las evidencias.
- b) El análisis de la evidencia debería considerar, si es posible, todas las interpretaciones rivales importantes.
- c) El análisis de la evidencia debería considerar a los aspectos más importantes del estudio del caso. Se tienen que demostrar las mejores habilidades analíticas enfocadas en la cuestión más importante, preferiblemente definiéndolo al comienzo del estudio del caso.
- d) Se debería utilizar el conocimiento experto y previo del investigador en el estudio del caso.

Factores de Análisis	Unidades de Análisis			Análisis por factores de análisis
	Gerencia	Superintendencia	Ing. Obras industriales	
Determinar los factores ambientales incidentes en la gestión de riesgos de un proyecto capital	Entrevista	Entrevista	Entrevista	Reporte
Determinar el nivel de madurez en la gestión de proyectos	Entrevista	--	--	Reporte
Determinar el nivel de madurez en la gestión de riesgos	Encuesta	Encuesta	Encuesta	Reporte
Capitalización de la experiencia	Entrevista	Entrevista	Entrevista	Reporte
Planificación de la gestión de riesgos	Entrevista	Entrevista	Entrevista	Reporte
Identificación de riesgos	Entrevista	Entrevista	Entrevista	Reporte
Análisis de riesgos	Entrevista	Entrevista	Entrevista	Reporte
Planificación de respuestas a riesgos	Entrevista	Entrevista	Entrevista	Reporte
Controlar los riesgos	Entrevista	Entrevista	Entrevista	Reporte
Análisis por unidades de análisis	Reporte	Reporte	Reporte	Informe Final

Tabla 3.3 Estructura para los Reporte de la Compañía Minera
[Adaptado (L. Alvarado, 2015)]

3.4.3 Desarrollo de Reportes en la Investigación

El reporte del caso de acuerdo a Yin (2002) implica llevar los resultados y descubrimientos de una investigación a conclusiones, en el presente estudio se pretende llevar los resultados de la investigación a una propuesta concreta para que organización disponga de un modelo que le permita a mediano plazo el identificar y efectuar una gestión adecuada de los riesgos y oportunidades para el

beneficio de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves. Esta propuesta será materializada a través de un modelo, probado empíricamente, donde se plasmarán las propuestas e interrelaciones surgidas desde la evidencia empírica.

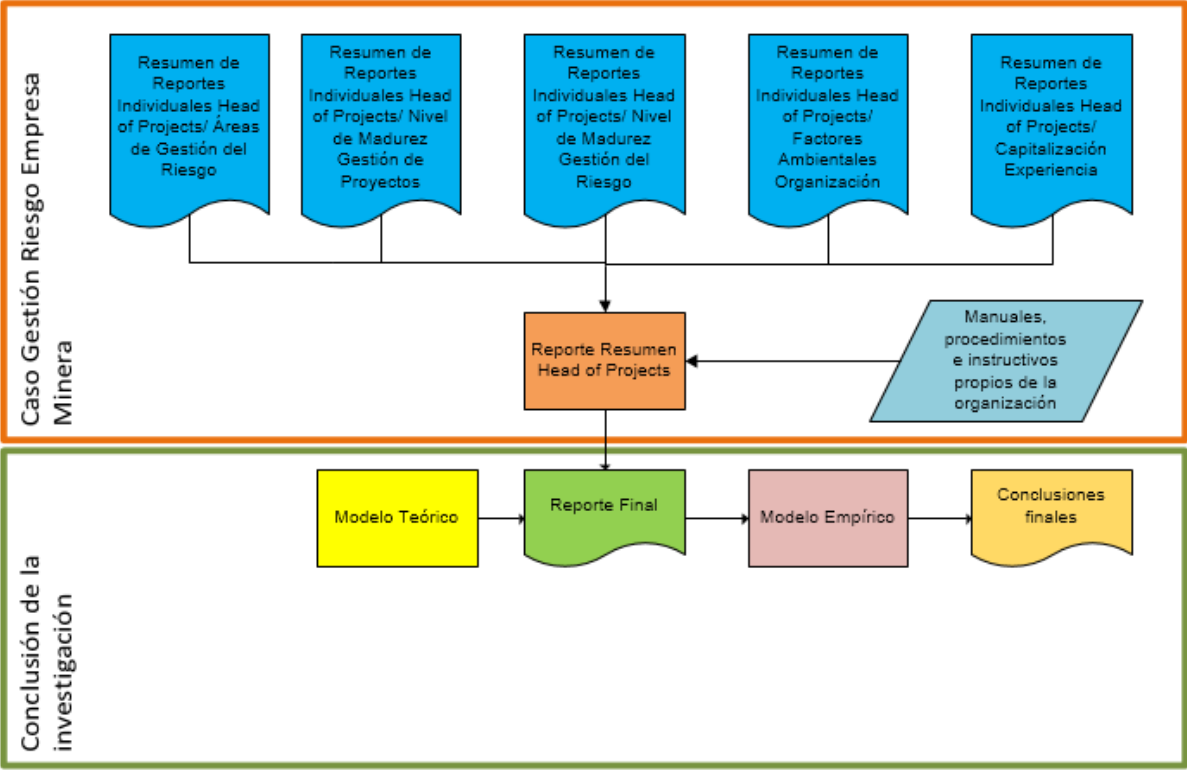


Figura 3.8 Relación de Reportes en Función del Tipo de Evidencia [Adaptado (L. Alvarado, 2005)]

De acuerdo a Yin (2002), existen pasos similares para la composición del estudio del caso: Identificar a la audiencia hacia quien estará dirigido el reporte, escoger un formato para escribir el reporte del estudio del caso, seguir una estructura para la composición final del reporte y por último seguir ciertos procedimientos estándar para la realización de un reporte..

3.4.3.1 Identificación de la audiencia

La audiencia principal a la cual va dirigido la presente investigación corresponde al mundo académico en que se encuentra inserto este proyecto de investigación. No obstante, se pretende que la investigación se convierta en un aporte no tan

solo en el mundo académico sino que también en la organización en donde se va aplicar.

3.4.3.2 Formato Para Escribir el Reporte de la Investigación

De acuerdo a los formatos para escribir los reporte propuestos por Yin (2002) y dadas las características del presente proyecto de investigación se optará por aquel tipo de reporte que es producto de un único caso.

3.4.3.3 Estructura Para la Composición de la Investigación

Dado que el estudio del caso aplicado a la presente investigación es del tipo descriptivo, (pues a partir de las hipótesis y su verificación se pretende llegar a un conocimiento explicativo) y por el marco en que se desarrolla la presente investigación se ha optado por una estructura para la composición del caso del tipo "*Inductivo*", utilizándose los métodos del caso y la recopilación bibliográfica en busca de identificar hechos concretos con los que se pueda generar una propuesta apoyada en modelos existentes.

3.4.3.4 Procedimientos Estándar Para la Realización de un Reporte

De acuerdo a Yin (2002), tres importantes procedimientos para la realización del reporte corresponden al estudio del caso y merecen la mayor atención. A continuación se desarrollarán cada uno de ellos y como han sido cubiertos en la presente investigación.

a) Donde y cómo comenzar la composición del reporte: La composición del reporte, ha comenzado en la etapa del proyecto de tesis, donde se formularon las hipótesis y donde se desarrolló gran parte del marco teórico de los principales tópicos relacionados con la investigación.

b) Identidad de los casos: Los casos presentes en la investigación serán tratados de una forma abierta. No obstante, no se realizará una identificación explícita de las empresas y sus respuestas, solamente se identificarán las empresas que participaron en la investigación.

c) La revisión del reporte final del estudio del caso: De acuerdo a lo

expuesto en el protocolo del caso, se tiene contemplado una última entrevista, en la cual se presentará el reporte final a un experto y se esperará para ver su opinión, objeciones y aportes, los cuales se considerarán en el reporte final de la investigación.

3.4.4 Tipos de Reportes empleados en el Análisis de la evidencia

En esta sección se analizarán los reportes que se derivarán a partir de la evidencia empírica y se indicará el contenido de cada uno de ellos. Existirá por lo tanto un gran número de reportes, situación derivada desde cada uno de los tres casos y de cada una de sus unidades y subunidades. Una ordenada estructura de los reportes es la que se puede observar en la figura 3.19.

3.4.4.1 Introducción al estudio del caso y propósitos del protocolo

El protocolo original del caso “Gestión del Riesgo en un Proyecto Capital asociado al Crecimiento de un Muro de un Tranque de Relaves de una Compañía Minera” contiene el detalle a presentar del formato oficial de esta investigación, la presente sección se limitará a los aspectos relevantes u originales que fueron necesario para el desarrollo de este documento.

a) Preguntas, hipótesis y proposiciones del estudio

a.1) Preguntas

- ❖ ¿Cómo formular un modelo en la organización que permita identificar y propiciar una gestión adecuada de los riesgos y oportunidades, para el beneficio de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves en la gran minería?
- ❖ ¿Cómo se puede capitalizar la experiencia en la gestión de riesgos de proyectos similares?
- ❖ ¿Cómo se puede asegurar el utilizar las lecciones aprendidas de proyectos similares?
- ❖ ¿Cómo se puede ponderar los factores ambientales de la organización en el

desarrollo del modelo?

a.2) Hipótesis

❖ Hipótesis de Primer Grado

- El manual PMBOK proporciona información relevante respecto de la gestión de riesgos del proyecto, incluyendo los procesos para efectuar la planificación de la gestión de riesgos: la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los mismos.
- Un modelo para identificar oportunamente y gestionar los riesgos de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves mejorará la forma en que se abordan los riesgos en un proyecto de estas características en una de las empresas de la gran minería.

❖ Hipótesis de Segundo Grado

- El consolidar y utilizar los activos de proceso de la organización de manera oportuna, permitirá realizar una adecuada gestión en la riesgos de los proyectos asociados a los crecimientos de muro de un tranque de relaves.
- El identificar oportunamente los factores ambientales de la organización incidentes en el proyecto permitirá un mejor resultado en la gestión de riesgos del proyecto.

a.3) Proposiciones.

❖ Objetivo General

- Formular un modelo que permita a mediano plazo identificar y efectuar una gestión adecuada de los riesgos y oportunidades para

el beneficio de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves en la gran minería.

❖ Objetivos Específicos

- Lograr una metodología efectiva para capitalizar la experiencia en la gestión de riesgos de proyectos similares.
- Sistematizar el utilizar los activos de proceso de gestión de la organización en este tipo de proyectos.
- Incorporar en el desarrollo del modelo la ponderación de aquellos factores ambientales de la organización que puedan influir o restringir la gestión de riesgos de interés.

a.4) Entregable

Con el diagnóstico de la empresa minera en nivel de madurez en gestión de riesgos en proyectos, se pretende entregar un modelo para identificar y realizar la gestión de riesgos de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves.

b) Estructura teórica para el estudio empírico

La estructura teórica del presente estudio se puede representar en el desarrollo del modelo teórico que permita a mediano plazo el identificar y efectuar una gestión adecuada de los riesgos y oportunidades para el beneficio de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de una tranque de relaves. Cabe mencionar que este modelo es producto de la convergencia de diversas teorías, entre estas están:

- i. Determinar el Nivel de Madurez de la organización respecto de la gestión de proyectos
- ii. Determinar el Nivel de Madurez de la organización respecto de la gestión de riesgos en proyectos.
- iii. Diagnóstico a los factores ambientales de la organización que inciden en el resultado de la gestión de riesgos de un proyecto capital
- iv. Diagnóstico a la capitalización de la experiencia de proyectos capitales

similares

v. Diagnóstico a las áreas de la gestión de riesgos en proyectos

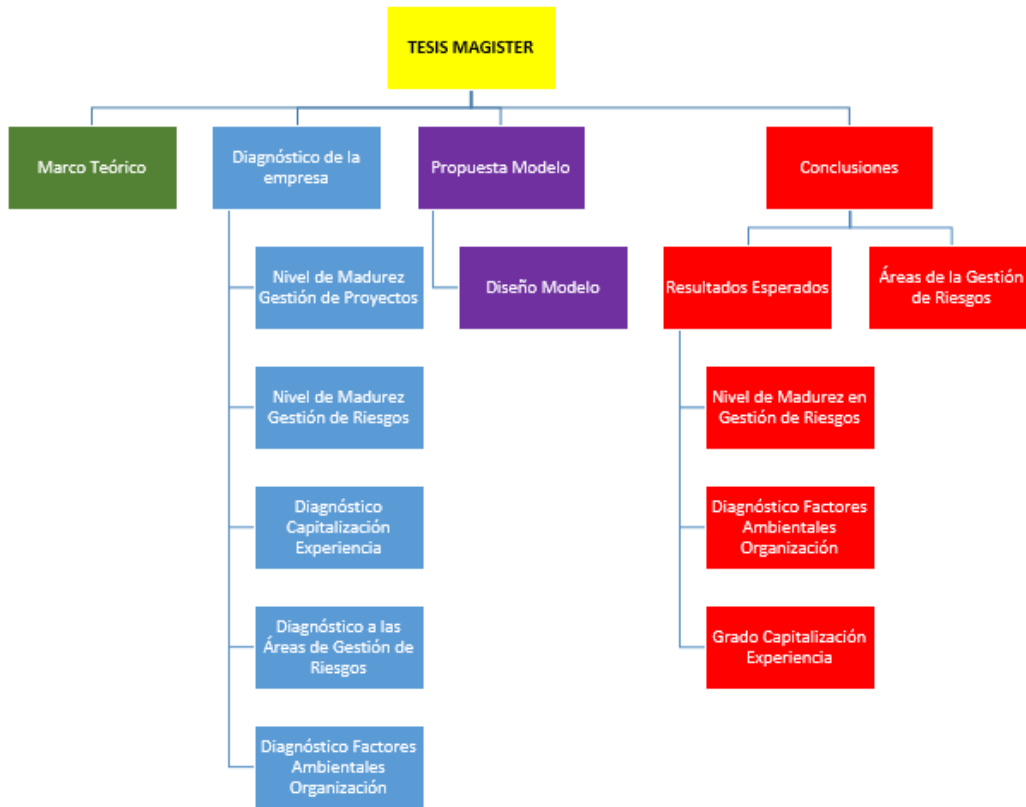


Figura 3.9 Estructura Teórica Modelo Empírico (Elaboración Propia)

La relación entre los conceptos o unidades de una teoría corresponden a los elementos que son descritos en la teoría de las reglas de interacción (Dubin, 1978). Las reglas de interacción muestran como los cambios en una o más unidades de la teoría influyen a las unidades restantes.

- Modelo de Madurez

Para efecto de la presente investigación se ha propuesto utilizar el modelo de Harold Kerzner para efecto de diagnosticar la madurez de la organización en un marco general y el modelo OPM3 para efecto de diagnosticar el grado de madurez respecto de la gestión del riesgo al interior de la organización. Lo anterior, permitirá tener una visión más

completa de la situación actual en la organización.

- Diagnóstico a los factores ambientales de la organización que inciden en el resultado de la gestión de riesgos de un proyecto capital

Durante el desarrollo de un proyecto, existen diversos factores que pueden incidir y/o afectar a los objetivos del proyecto. Según lo indica Hugo Hernández (2009), existen aspectos organizacionales que pueden tener influencia en un proyecto y en consecuencia también pueden ocurrir lo mismo referente a la gestión del riesgo. Estos factores ambientales, que pueden corresponder a procedimientos internos, leyes y regulaciones ambientales, estructuras de jerarquización, etc., son los que interesa diagnosticar durante el desarrollo de esta investigación.

Según PMBOK (pto. 2.1.5, 2013, Edición 5), los factores ambientales de la organización hacen referencia a condiciones que no están bajo el control del equipo del proyecto y que influyen, restringen o dirigen el proyecto. Los factores ambientales de la organización se consideran entradas para la mayor parte de los procesos de planificación, pueden mejorar o restringir las opciones de la dirección de proyectos, y pueden influir de manera positiva o negativa sobre el resultado.

Los factores ambientales de la empresa varían ampliamente en cuanto a tipo o naturaleza. Los factores ambientales de la organización, incluyen entre otros:

- La cultura, estructura y gobierno de la organización;
- La distribución geográfica de instalaciones y recursos;
- Los estándares de la industria o gubernamentales;
- Las infraestructuras;
- Los recursos humanos existentes;
- La gestión del personal;
- Los sistemas de autorización de trabajo de la compañía;

- Las condiciones del mercado;
- La tolerancia al riesgo por parte de los interesados;
- El clima político;
- Los canales de comunicación establecidos en la organización;
- Las bases de datos comerciales;
- El sistema de información para la dirección de proyectos;

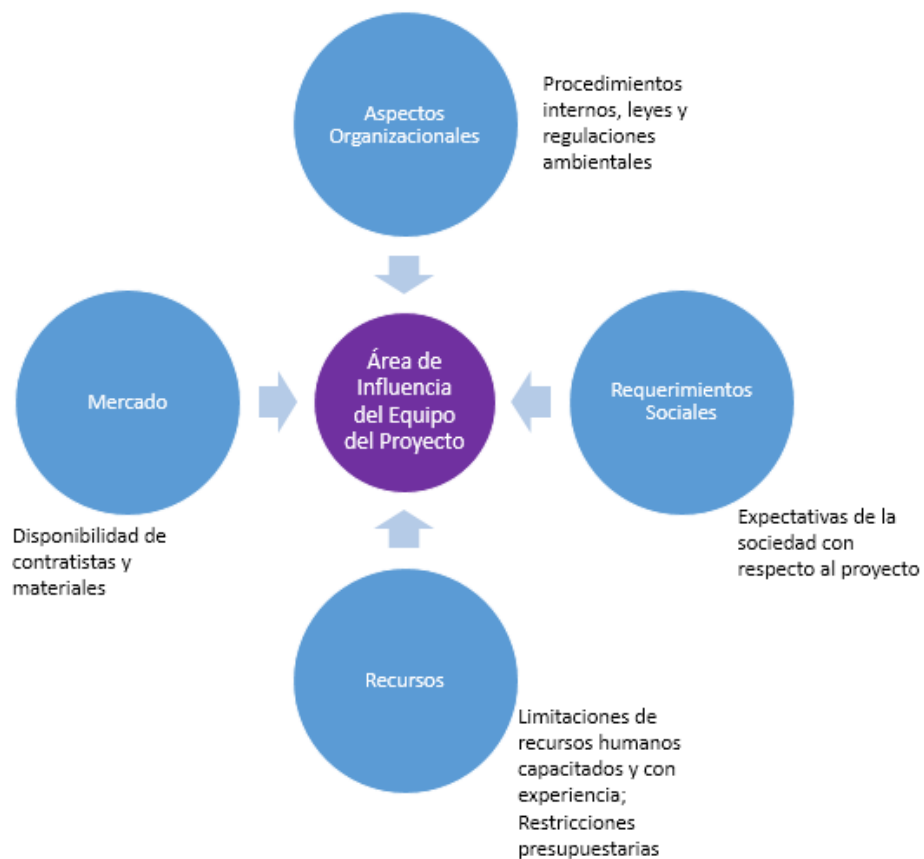


Figura 3.10 Factores Ambientales de la Organización (Hernández, 2009)

Los proyectos deben considerar todos estos aspectos durante su planificación.

- Diagnóstico a la Capitalización de la Experiencia de Proyectos Capitales Similares

Según lo establece PMBOK (pto 2.1.4 Edición 5), los activos de los procesos de la organización son los planes, los procesos, las políticas, los procedimientos y las bases de conocimientos específicos de la organización ejecutora y utilizados por la misma. Estos incluyen cualquier objeto, práctica o conocimiento de alguna o de todas las organizaciones que participan en el proyecto y que pueden usarse para ejecutar o gobernar el proyecto. Los activos de proceso también constituyen las bases de conocimiento de la organización como lecciones aprendidas e información histórica. Los activos de los procesos de la organización pueden incluir cronogramas completados, datos sobre riesgos y datos sobre el valor ganado. Los activos de los procesos de la organización constituyen entradas para la mayoría de los procesos de planificación. A lo largo del proyecto, los miembros del equipo del proyecto pueden efectuar actualizaciones y adiciones a los activos de los procesos de la organización, según sea necesario. Los activos de los procesos de la organización pueden agruparse en dos categorías:

- Procesos y procedimientos
- Base de conocimiento corporativa

En particular, la base de conocimiento de la organización, para almacenar y recuperar información incluye, entre otros elementos:

- Información histórica y bases de conocimiento de lecciones aprendidas (p.ej., registros y documentos del proyecto, toda la información y documentación del cierre del proyecto, información relacionada con las decisiones de selección y desempeño de proyectos previos, e información de las actividades de gestión de riesgos).
- Archivos de proyectos anteriores (p.ej., líneas base del alcance, costo, cronograma y medición del desempeño, calendarios de proyecto, diagramas de red del cronograma del proyecto, registros de riesgos, acciones de respuestas planificadas e impacto del riesgo definido).

Son estos dos elementos los más relevantes para efecto de la presente investigación.

- Diagnóstico a las Áreas de la Gestión de Riesgos en Proyectos

La planificación de la gestión del riesgo, es la formulación detallada de un programa o curso de acción para gerenciar el riesgo en un proyecto. Esta formulación, describe la estrategia de cómo el proyecto enfrentará la incertidumbre, la ambigüedad y la complejidad de del entorno. Este proceso es iterativo e incluye la descripción y programación de las actividades y procesos para evaluar, manejar, revisar, controlar y documentar el riesgo asociado al proyecto.

En consecuencia, la gestión del riesgo son cíclicos y continuos durante la vida del proyecto y estos deben estar integrados dentro de las funciones de la gerencia de proyecto.

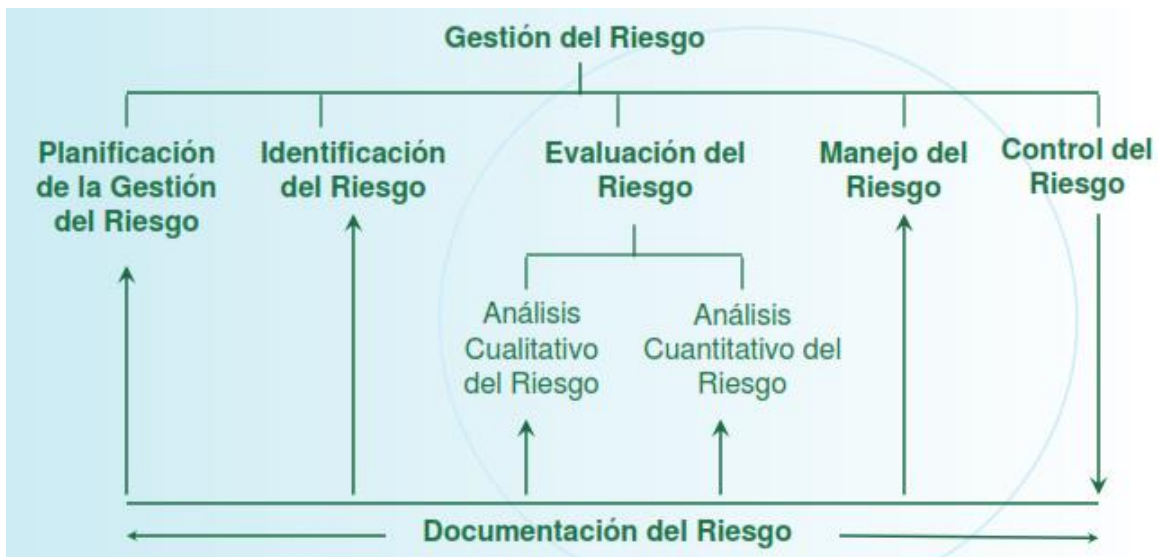


Figura 3.11, Gestión Integral de Riesgos en Proyectos

(H. Hernández, 2009)

c) Carta de Introducción

La carta de introducción tendrá por principal finalidad presentar a cada uno de los encuestados o entrevistados una breve presentación de la investigación, donde se

resaltarán el propósito y los objetivos de la investigación, y las personas involucradas en la conducción y apoyo del estudio. En la figura XX se puede apreciar el formato de la carta de introducción para el presente estudio del caso.

Antofagasta, XX de Julio del 2015
Sr. Cargo
Estimado Señor:
Esta misiva tiene por objeto presentar a Usted la investigación del Magister denominada: "Gestión del Riesgo en un Proyecto Capital asociado al Crecimiento de un Muro de un Tranque de Relaves de una Compañía Minera", en el marco del programa del Magister en Gestión Integral de Proyectos de la Universidad Católica del Norte. Esta actividad de investigación es dirigida por el Ingeniero en Construcción, Magister en Gestión Integral de Proyectos y académico del Departamento Gestión de Construcción de la Universidad Católica del Norte Sr. Juan Huidobro. Actualmente la investigación se encuentra en la fase de estudio de campo, el cual se está respaldando en el método del caso. Por tal motivo se precisa el acercamiento a diversas áreas o departamentos de la Head of Projects, esenciales para la investigación. Uno de los principales objetivos de esta fase es determinar el nivel de madurez de la organización respecto de la gestión de riesgos en proyectos capitales asociados al crecimiento del muro del tranque de relaves y a su vez diagnosticar la capitalización de la experiencia de proyectos similares. Por lo tanto, esta carta está dirigida a gerentes y superintendentes vinculados al área de proyectos, y me gustaría solicitarles parte de su valioso tiempo, experiencia y paciencia para responder a una serie de preguntas en una entrevista a programar, de acuerdo a su disponibilidad. Su cooperación es esencial para el desarrollo de la presente investigación. Los resultados de este estudio, contenidos en su texto final, estarán a su disposición una vez que esté finalizada la investigación.
Para finalizar, me gustaría expresar mi gratitud por su ayuda y cooperación en el desarrollo del presente estudio y quedo a su disposición para cualquier tipo de consulta.
Me despido atentamente, agradeciendo nuevamente su cooperación,
Constantino Andrés Chilovitis Matsuda Ingeniero Civil Alumno del Magister en Gestión Integral de Proyectos, Universidad Católica del Norte, Antofagasta e-mail: c.chilovitis@gmail.com

**Figura 3.12 Carta de Introducción a la Compañía Minera
(Elaboración Propia)**

d) Razones para la selección de los sitios

De acuerdo a la estructuración de la investigación, existen cuatro áreas de diagnóstico que se deben abordar para realizar el modelo de:

- Determinar el Nivel de Madurez de la organización respecto de la gestión de riesgos en proyectos
- Diagnóstico a los factores ambientales de la organización que inciden en el resultado de la gestión de riesgos de un proyecto capital
- Diagnóstico a la capitalización de la experiencia de proyectos capitales

similares

- Diagnóstico a las áreas de la gestión de riesgos en proyectos

Las unidades de análisis, corresponden a aquellas áreas o departamentos de la organización que están vinculadas de manera directa al negocio o al proceso de desarrollo de proyectos, entre las unidades de análisis a investigar se encuentran las siguientes:

- Gerencia de Proyectos.
- Gestión de Riesgos de Proyecto Capital

Con respecto a los factores de análisis, estos serían los siguientes:

- ✓ Factores ambientales incidentes en la gestión de riesgos de un proyecto capital
- ✓ Determinar el nivel de madurez de la organización.
- ✓ Capitalización de la experiencia
- ✓ Planificación de la gestión de riesgos
- ✓ Identificación de riesgos
- ✓ Análisis de riesgos
- ✓ Planificación de respuestas a los riesgos
- ✓ Controlar los riesgos

Para acceder a la información proveniente de las diferentes áreas o departamentos a investigar, se realizarán una serie de entrevistas y cuestionarios dirigidos a gestión de riesgos en proyectos capitales y a la capitalización de la experiencia de proyectos capitales similares, las cuales cubrirán las siguientes fases:

- Presentación de la Investigación y recopilación de información general.
- Entrevista al área de proyectos de la compañía minera
- Entrevista final y agradecimientos formales.

3.4.4.2 Procedimientos de Campo

a) Datos del sitio a ser visitado

Con este fin se ha confeccionado una planilla que contiene en cada fila el nombre de cada uno de los contactos del área de proyectos de la empresa minera, a partir de quienes se obtendrá la información necesaria para la investigación. En esta planilla se incluirán además todos los datos necesarios para la ubicación del individuo. Toda esta información puede ser observada en la figura XX, donde a medida que la información vaya siendo obtenida se irá plasmando en la planilla.

Id	Área	Nombre	Cargo	Nivel
ML	Gerencia de Proyectos	Marco Lagos	Vicepresidente	Estratégico
PI	Gerencia de Proyectos	Patricio Ibañez	Gerente de Ingeniería y Estudios	Estratégico
PC	Gerencia de Proyectos	Patricio Cifuentes	Superintendente Ingeniería y Estudios	Táctico
FV	Gerencia de Proyectos	Felix Vasquez	Gerente Ejecución Proyectos	Estratégico
OH	Gerencia de Proyectos	Oscar Herrera	Superintendente Ejecución Proyectos	Táctico
EJ	Gerencia de Proyectos	Eduardo Julio	Superintendente Ejecución Proyectos	Táctico
RU	Gerencia de Proyectos	Rodrigo Urrea	Superintendente Control y Governance Proyectos	Táctico
RS	Gerencia de Proyectos	Rodrigo Santolaya	Ingeniero Obras industriales	Táctico
GJ	Gerencia de Proyectos	Guido jimenez	Ingeniero Obras industriales	Táctico

Tabla 3.4 Datos de los Sitios en el Marco del Caso (Elaboración Propia)

b) Planificación y Programación del plan de recolección de datos

Esta sección incluye la planificación y la programación diaria de cada una de las actividades vinculadas al plan de recolección de datos, incluyendo desde el

proceso de selección del área hasta la obtención misma de los datos.

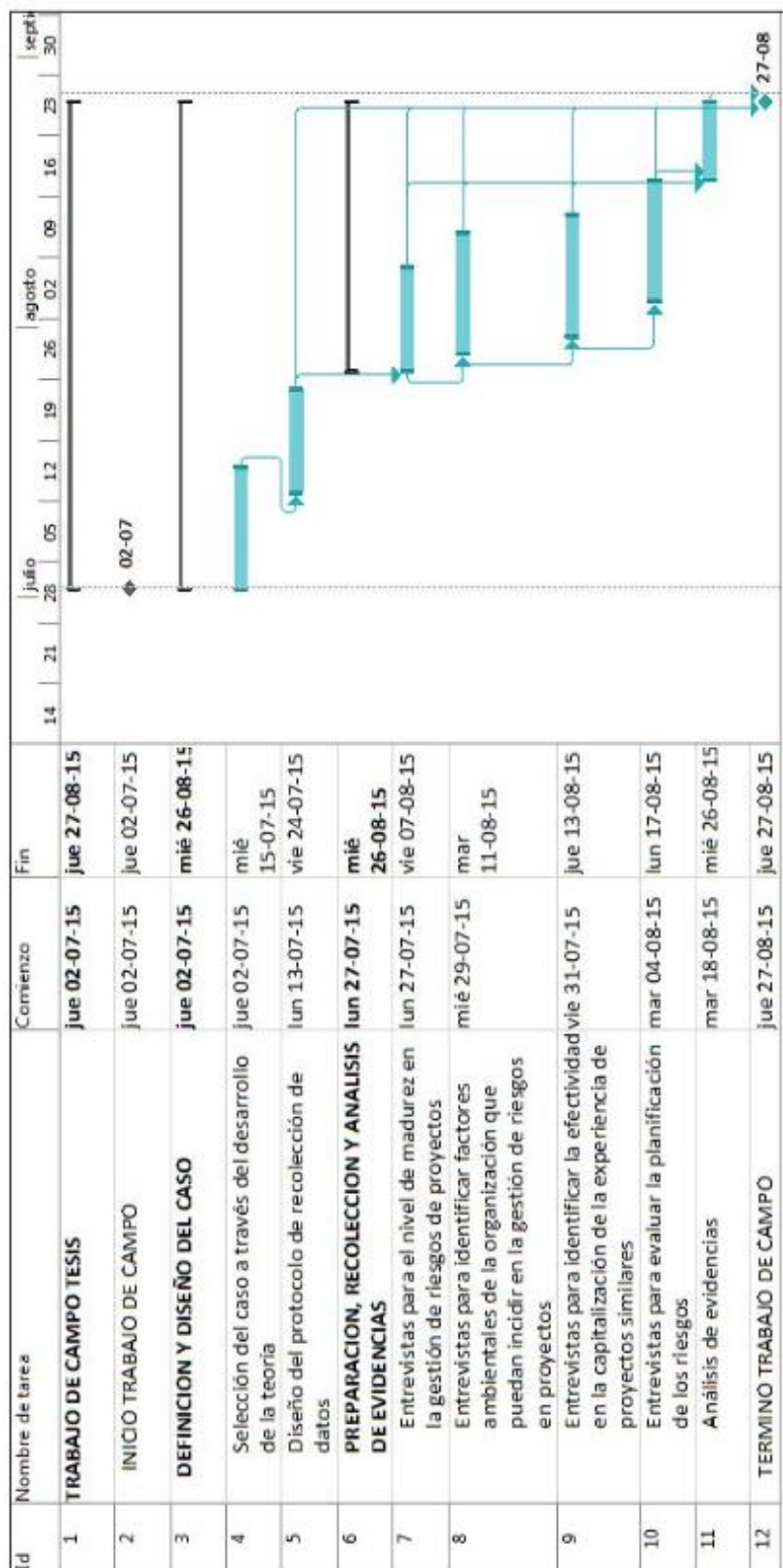


Figura 3.13 Planificación y Programación del Plan de Recolección de Datos (Elaboración propia)

3.4.4.3 Preguntas del Estudio del Caso

a) Preguntas solicitadas al caso

Inicialmente estas preguntas están conformadas tanto por las preguntas generales y las hipótesis de la investigación como por las proposiciones del modelo teórico.

b) Preguntas solicitadas a entrevistados específicos

Estas preguntas estarán dirigidas principalmente a diferentes profesionales vinculados al área de proyectos al interior de la organización de la empresa minera.

En Anexo A se indican las preguntas que van a ser consultadas, a través de una encuesta, a los profesionales integrantes del gerencia de proyectos de la empresa minera.

CAPÍTULO IV RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

4.1 Introducción

El tipo de investigación a desarrollar corresponde al tipo **descriptivo** pues a partir de las hipótesis y su verificación se pretende llegar a un conocimiento explicativo. Identifica características del universo de investigación, señala formas de conducta, establece comportamientos concretos y descubre y comprueba asociación entre variables.

Para el desarrollo de la investigación se utilizará el “Método del Caso”, de acuerdo a Yin (2002) acoplado con 2 unidades de análisis, a saber:

- Gerencia de Proyectos
- Gestión de Riesgo en Proyectos Capitales

De forma gráfica la metodología a utilizar será:



Figura 4.1 Diseño del Método del Caso (Yin, 2002)

4.2 Definición de la Investigación

La presente investigación desarrollará como entregable un modelo para identificar y realizar la gestión de riesgos de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro en un tranque de relaves en el área de la gran minería, que permita de una manera práctica efectuar la gestión de riesgos de este tipo de proyecto capital.

4.3 Diseño del Estudio del Caso

La investigación será desarrollada por medio del método del caso acoplado de un caso a partir de 2 unidades de análisis que como se indicaron en el punto 4.1 son la Gerencia de Proyectos (GP) y la Gestión de Riesgo en Proyectos Capitales (GRPC).

De acuerdo a Yin (2002) serán cinco los componentes del diseño de la investigación:

- a) Las preguntas de estudio
- b) Las proposiciones teóricas
- c) Las unidades de análisis
- d) Los datos relacionados a las proposiciones
- e) Los criterios para interpretar los resultados de la investigación

4.3.1 Preguntas del Estudio

Las preguntas del estudio son las siguientes:

- ¿Cómo formular un modelo en la organización que permita identificar y propiciar una gestión adecuada de los riesgos y oportunidades, para el beneficio de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves en la gran minería?
- ¿Cómo se puede capitalizar la experiencia en la gestión de riesgos de proyectos similares?
- ¿Cómo se puede asegurar el utilizar las lecciones aprendidas de proyectos similares?
- ¿Cómo se puede ponderar los factores ambientales de la organización en el desarrollo del modelo?

4.3.2 Proposiciones Teóricas

Como se indicó en el punto 3.2.2., la estructura teórica del estudio se basa principalmente en los siguientes fundamentos:

- Gestión del Riesgo en Proyectos
- Modelos de Madurez (Modelo de Kerzner en Dirección de proyectos y OPM3 en Gestión del Riesgo en Proyectos)
- Activos de Proceso de la Organización
- Factores Ambientales de la Organización
- BHP Project Development Manual
- Manual de Ciclo de Vida Proyectos Capitales
- Group Level Documents (GLD's)

Del mismo modo y en el mismo punto, se definió la proposición de estudio: formular un modelo que permita a mediano plazo el identificar y efectuar una gestión adecuada de los riesgos y oportunidades para el beneficio de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves en el área de la gran minería.

Lo anterior asociado a cuatro factores de análisis, los cuales son los siguientes:

- Factor 1: “Determinar los factores ambientales incidentes en la gestión de riesgos de un proyecto capital”.
- Factor 2: “Determinar el nivel de madurez de la organización”.
- Factor 3: “Capitalización de la experiencia”.
- Factor 4: “Gestión de Riesgos en Proyectos Capitales”.

4.3.3 Unidades de Análisis

La organización en la cual se aplicará la presente investigación corresponde a una compañía minera ubicada a 170 km. al sureste de la ciudad de Antofagasta, la que en la actualidad posee más de 25 años de operación. Corresponde a una compañía de gran tamaño y que cuenta con una estructura organizacional potente para el desarrollo de sus proyectos capitales que

conforme a determinado criterio (según monto de inversión), esta los desarrolla con personal propio de la faena minera o bien con personal del área de proyectos de uno de sus dueños principales.

La temática de la presente investigación se centra en la Gestión de Riesgos de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves, proyecto que cíclicamente debe ser ejecutado por la compañía dado que este condiciona la continuidad operacional de la depositación del relave generado por el proceso de obtención del concentrado de cobre. En este tipo de proyecto, se han presentado desviaciones en cuanto al plazo y costos estimados inicialmente, en ocasiones el proyecto no se ha ajustado al alcance definido originalmente, han existido cambios, se han improvisado planes de respuesta ante riesgos acontecidos y si bien se desarrolla matriz de riesgos, esto ocurre sólo al inicio del proyecto y estos no se gestionan durante su ejecución.

En esta organización no existe el modelo de un gerente de proyecto que integre la gestión del proyecto en todas sus etapas, sino que el responsable va rotando según la fase en la cual se encuentre el proyecto. En este contexto, la estructura organizacional y su cultura inciden en la forma en la cual se genera la gestión de proyectos y la gestión de riesgos del mismo.

Como consecuencia de lo anterior, la capitalización de la experiencia no se ocurre con regularidad dado que la rotación del encargado único del proyecto es alta y la cultura de la organización está orientada a la satisfacer la necesidad más que consolidar el éxito de sus proyectos. Normalmente la capitalización de la experiencia sólo ocurre en aquellos proyectos que fracasan o que son finalizados anticipadamente, pero no se orienta hacia aquellos a capitalizar a aquellos proyectos que han llegado de forma exitosa a su término. En este contexto, se han considerado como unidades de análisis la Gerencia de Proyectos de la empresa minera y la Gestión de Riesgo en Proyectos Capitales asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves.

- Gerencia de Proyectos
Esta gerencia es la encargada de gestionar y ejecutar aquellos proyectos capitales que dicen relación con el crecimiento del muro del tranque de relaves.
- Gestión de Riesgo en Proyectos Capitales
Corresponde al área de conocimiento atinente a la temática abordada y está directamente relacionada con la unidad de análisis principal.

4.3.4 Los Datos Relacionados a las Proposiciones

Los datos relacionados a la proposición de estudio, que en este caso es formular un modelo que permita a mediano plazo el identificar y efectuar una gestión adecuada de los riesgos y oportunidades para el beneficio de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves en el área de la gran minería, están relacionados con las siguientes fuentes de información:

- Encuesta que evidencia el nivel de madurez de la organización respecto de la Gestión de Proyectos.
- Encuesta que evidencia el nivel de madurez de la organización respecto de la Gestión de Riesgos en Proyectos.
- Encuesta que evidencia el nivel del uso de lecciones aprendidas de proyectos similares asegura el éxito del proyecto
- Encuesta que evidencia las áreas de Gestión de Proyecto incidentes en Riesgo.
- Encuesta que evidencia si los factores ambientales de la organización inciden en el resultado de la gestión de riesgos de un proyecto capital.

4.3.5 Los criterios para interpretar los resultados de la investigación

Los resultados de la investigación permitirán a la Gerencia de Proyectos de la empresa minera, evidenciar parte de las brechas que actualmente existen en su gestión de riesgos de proyectos capitales, particularmente en aquellos asociados al crecimiento de un muro de un tranque de relaves que esta ejecuta tomando en consideración aquellos factores ambientales de la organización que puedan incidir

en esta gestión, así como también el efectivo uso de las lecciones aprendidas de proyectos similares ya ejecutados, la participación de los involucrados en la gestión del riesgo y la frecuencia con los controles definidos son monitoreados.

4.4 Preparación de la Recolección de Datos

Como se desarrolló en el capítulo 3 del presente estudio, se establecieron los procedimientos generales a seguir en el protocolo del estudio del caso, de esta forma se estableció la visión general del caso de estudio, el procedimiento de campo y las preguntas del caso de estudio (ver capítulo 3).

4.4.1 Caso Piloto

En esta investigación sí se consideró necesario realizar un caso piloto a fin de evidenciar la claridad de las preguntas y de las encuestas a realizar, a modo de afianzar la pertinencia de las preguntas de las encuestas y cuestionarios así como también la claridad para su comprensión.

4.5 Recopilación de Datos

Yin (2002) menciona que la evidencia del caso de estudio puede ser recolectada a través de distintas fuentes, a saber, entrevistas, encuestas, observaciones, documentos, etc.

Para el caso del presente estudio la recopilación de información se llevó a cabo, principalmente por medio de encuestas realizadas a los integrantes de las unidades de análisis que componen el caso, así como también con fuentes secundarias que correspondieron a informes de control y cierre de proyectos ya ejecutados por la gerencia (proporcionados por la organización) y lo establecido en el Manual de Ciclo de Vida de Proyecto de Sosténimiento Capital (CAPEX) respecto de la Gestión de Riesgo de un Proyecto Capital.

En cuanto a las entrevistas, se realizaron tres tipos:

a) Grado de Madurez en la Gestión de Proyectos de la Gerencia

Según la metodología de preguntas formuladas por Harold Kerzner, en particular para esta encuesta sólo se seleccionaron aquellas preguntas enfocadas en la gestión de proyectos.

- b) Grado de Madurez en la Gestión de Riesgos en Proyectos de la Gerencia
Según la metodología de preguntas establecidas según el modelo OPM3, en particular para esta encuesta sólo se seleccionaron aquellas preguntas enfocadas en la gestión de riesgos en proyectos.
- c) Enfocadas en los otros factores de análisis:
- Factores ambientales de la organización: orientada a determinar aquellos factores de la organización que puedan incidir en la gestión del riesgo en proyectos capitales.
 - Capitalización de la experiencia: orientada a determinar el uso de las lecciones aprendidas de proyectos similares ya ejecutados.
 - Gestión de Riesgos en Proyectos: orientada a determinar la real participación de los involucrados principales de la gerencia, las etapas más relevantes consideradas así como la frecuencia de monitoreo de los controles establecidos en la gestión de riesgos.

4.5.1 Análisis de Datos

Para el análisis de los datos y considerando la mantención de la cadena de evidencia considerada a lo largo del presente capítulo y anterior, se considerará la recomendación de Yin (2002) sobre la convergencia de evidencias:

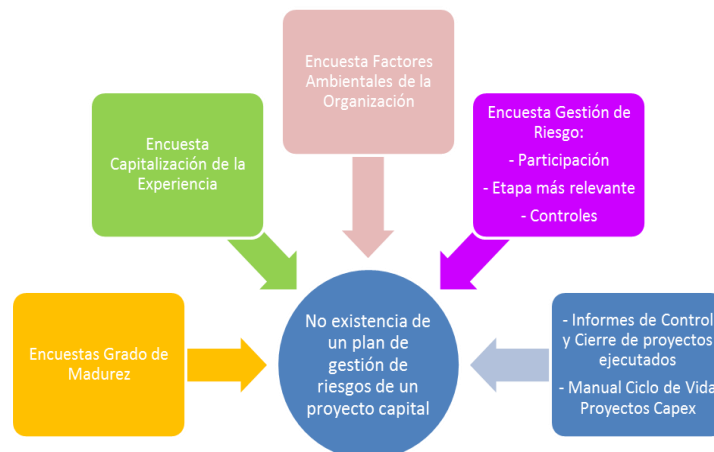


Figura 4.2 Convergencia de la Evidencia (Yin, 2002)

4.5.2 Encuestas

4.5.2.1 Encuesta “Grado de Madurez en la Gestión de Proyectos”

De acuerdo a la información obtenida del Modelo de Madurez Organizacional respecto de la Gestión de Proyectos, según Kerzner (2005), se tienen 183 preguntas. De este modelo, se seleccionaron sólo aquellas preguntas que tienen relación con el foco del presente estudio, es decir, aquellas preguntas relacionadas con la Gestión de Proyectos, que en este caso son 29 preguntas. El resultado de los 5 encuestados (pertenecientes exclusivamente al nivel ejecutivo de las unidades de análisis declaradas en el presente estudio), es el siguiente:

PREGUNTA	GERENTE 1					GERENTE 2					GERENTE 3					SI 1					SI 2									
	RESPUESTA					RESPUESTA					RESPUESTA					RESPUESTA					RESPUESTA									
	Definitivamente no	No creo	Parcialmente	Se hace el esfuerzo	Definitivamente sí	Definitivamente no	No creo	Parcialmente	Se hace el esfuerzo	Definitivamente sí	Definitivamente no	No creo	Parcialmente	Se hace el esfuerzo	Definitivamente sí	Definitivamente no	No creo	Parcialmente	Se hace el esfuerzo	Definitivamente sí	Definitivamente no	No creo	Parcialmente	Se hace el esfuerzo	Definitivamente sí					
Las metas y objetivos estratégicos de su organización se comunican y las entienden todos los equipos de proyectos?				X	10				X	10				X	10				X	10				X	10				X	10
Los proyectos de su organización tienen objetivos claros y medibles, además de tiempo, costos y calidad?				X	10				X	10				X	10				X	10				X	10				X	10
Su organización cuenta con políticas que describen la estandarización, medición, control y mejoras continuas de los procesos de administración de proyectos?				X	10			X	8				X	8				X	8				X	10				X	10	
Su organización utiliza datos internos del proyecto, datos internos de la organización y datos de la industria para desarrollar modelos de planeación y re-planeación?			X	8				X	10				X	8				X	10				X	10				X	10	
Su organización establece el rol del gerente del proyecto para todos sus proyectos?				X	10				X	10				X	10				X	10				X	10				X	10
Su organización tiene los procesos, herramientas, directrices y otros medios formales necesarios para evaluar el desempeño, conocimiento y niveles de experiencia de los recursos del proyecto de tal manera que la asignación de los roles del proyecto sea adecuada?			X	8				X	8				X	8				X	10				X	10				X	8	
Los gerentes de proyecto de su organización comunican y colaboran de manera efectiva y responsable con los gerentes de proyecto de otros proyectos?		X		6				X	8				X	8				X	8				X	8				X	8	
Su organización tiene un enfoque estándar para la definición, recolección y análisis de las métricas del proyecto para asegurar que la información sea consistente y precisa?			X	8				X	10				X	10				X	10				X	10				X	8	
Su organización utiliza tanto estándares internos como externos para medir y mejorar el desempeño de los proyectos?				X	10				X	8				X	8				X	10				X	10				X	8
Su organización tiene hitos (milestones) definidos, donde se evalúan los entregables de proyecto para determinar si se debe continuar o terminar?				X	10				X	10				X	10				X	10				X	10				X	10
Su organización utiliza técnicas de gestión de riesgo para medir y evaluar el impacto del riesgo durante la ejecución de los proyectos?			X	8				X	10				X	8				X	10				X	10				X	10	
Su organización tiene actualmente una estructura organizacional que apoya la comunicación y colaboración efectiva entre proyectos dentro de un programa enfocado a mejorar los resultados de dichos proyectos?			X	8				X	8				X	10				X	8				X	8				X	8	
Los gerentes de programas o multiproyectos evalúan la viabilidad de los planes del proyecto en términos de su cronograma, dependencias con otros proyectos y disponibilidad de recursos?				X	10				X	8				X	10				X	10				X	10				X	10
Los gerentes de programas o multiproyectos entienden como sus programas y otros programas dentro de la organización forman parte de los objetivos y estrategias generales de la organización?			X	8				X	8				X	10				X	10				X	10				X	8	
Su organización establece y utiliza estándares documentados; ejecuta y establece controles, y evalúa e implementa mejora para los procesos de administración de proyectos de sus programas y multiproyectos?				X	10			X	6				X	8				X	10				X	10				X	10	
Su organización considera de manera efectiva la carga de trabajo, requerimientos de ganancia o márgenes y tiempos de entrega límites para decidir la cantidad de trabajo que puede emprender?			X	8				X	10				X	10				X	8				X	8				X	10	
Su organización define y prioriza los proyectos de acuerdo a su estrategia de negocio?				X	10				X	10				X	10				X	8				X	8				X	8
Su organización está "proyectizada" en lo referente a las políticas y valores de la administración de proyectos, un lenguaje común de proyecto y el uso de los procesos de la administración de proyectos a través de todas las operaciones?				X	10			X	6				X	8				X	8				X	8				X	8	
Su organización utiliza y mantiene un marco de referencia común de trabajo, metodología y procesos de administración de proyectos para todos sus proyectos?			X	8				X	10				X	10				X	10				X	10				X	8	
Los ejecutivos de su organización están involucrados directamente con la dirección, administración de proyectos, y demuestran conocimientos y apoyo hacia dicha dirección?			X	8				X	8				X	8				X	8				X	8				X	10	
Su organización establece estrategias para retener el conocimiento de recursos tanto internos como externos?			X	8		X		4				X	6				X	6				X	6				X	8		
Su organización balancea la mezcla de proyectos dentro de un portafolio para asegurarse la salud del mismo?				X	10				X	10				X	10				X	8				X	8				X	8
Su organización recolecta medidas de aseguramiento de la calidad en su proyecto?			X	8			X	6				X	8				X	10				X	10				X	6		
Su organización cuenta con un repositorio central de métricas de proyecto?				X	10				X	8				X	10				X	10				X	10				X	8
Su organización utiliza métricas de sus proyectos para determinar la efectividad de los programas y portafolios?				X	10			X	4				X	6				X	10				X	10				X	10	
Su organización evalúa y considera la inversión de recursos humanos y financieros cuando selecciona proyectos?				X	10				X	8				X	8				X	10				X	10				X	8
Su organización evalúa y considera el valor de los proyectos para la organización al momento de seleccionarlos?				X	10				X	10				X	10				X	10				X	10				X	8
Su organización reconoce la necesidad de incorporar un Modelo de Madurez organizacional como parte de su programa de mejora en la administración de proyectos?			X	8		X		4				X	6			X		4				X	6				X	6		
Su organización incorpora lecciones aprendidas de proyectos, programas y portafolios anteriores a la metodología de administración de proyectos?			X	8				X	10				X	10				X	10				X	10				X	10	
PUNTAJE TOTAL	290					260					240					256					266					250				
MEDIA RESPUESTA (%)	89.66					82.76					88.28					91.72					86.21									
MEDIA RESPUESTA SEGUN CARGO (%)						86.90										88.97														
MEDIA GENERAL	89.0					NIVEL ALTO																								

Tabla 4.1 Resultado Nivel de Madurez Gestión de Proyectos (Elaboración Propia)

Como promedio de la evaluación se obtiene 89% de aprobación, según las conclusiones que aporta Kerzner (2005), la organización tiene un nivel 5 en cuanto a la gestión de proyectos, por lo tanto esta encuesta indica que en este caso la organización tiene conocimiento en la gestión de proyectos y está dedicada a la mejora continua, siendo una de las líderes en su campo.

4.5.2.2. Encuesta “Grado de Madurez en la Gestión de Riesgos en Proyectos”

De acuerdo a la información obtenida del Modelo de Madurez Organizacional respecto de la Gestión de Riesgos, según OPM3 (2013), se tienen 125 preguntas. De este modelo, se seleccionaron sólo aquellas preguntas que tienen relación con el foco del presente estudio, es decir, aquellas preguntas relacionadas con la Gestión de Riesgos en Proyectos, que en este caso son 10 preguntas. Los resultados de la encuesta, son los siguientes:

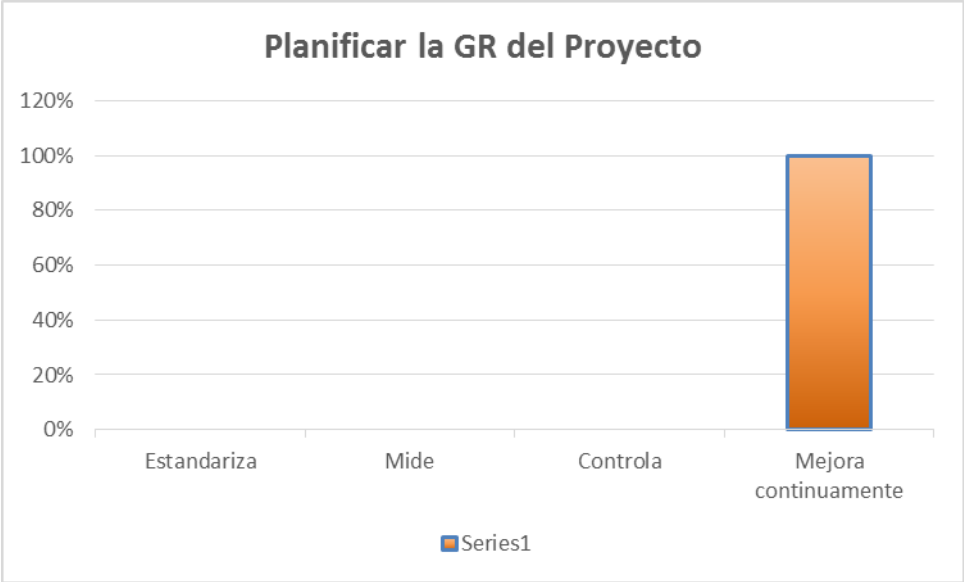


Figura 4.3 Resultado Nivel de Madurez en Planificar Gestión de Riesgos (Elaboración Propia)

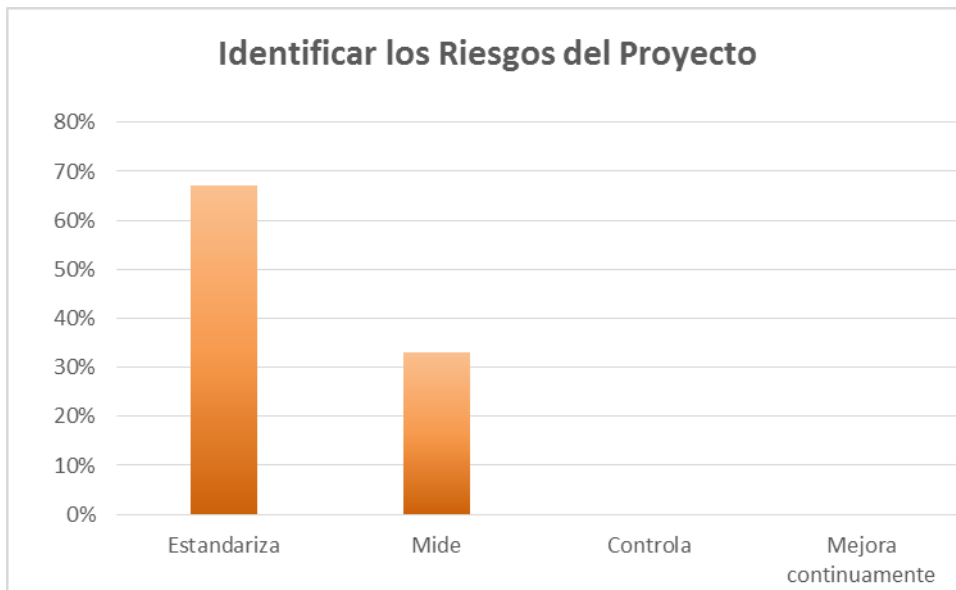


Figura 4.4 Resultado Nivel de Madurez Identificar los de Riesgos (Elaboración Propia)

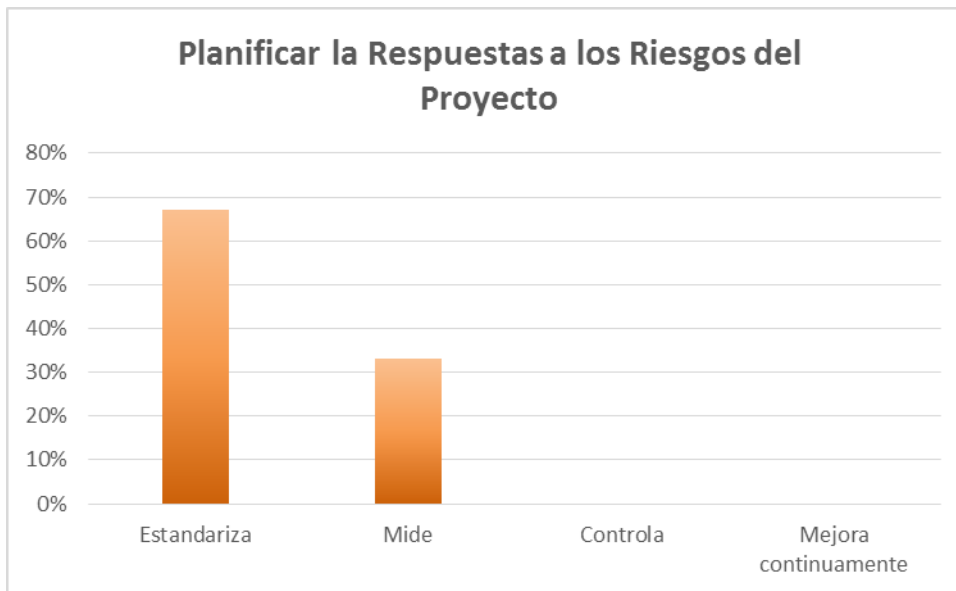


Figura 4.5 Resultado Nivel de Madurez Planificar Respuestas a los de Riesgos (Elaboración Propia)

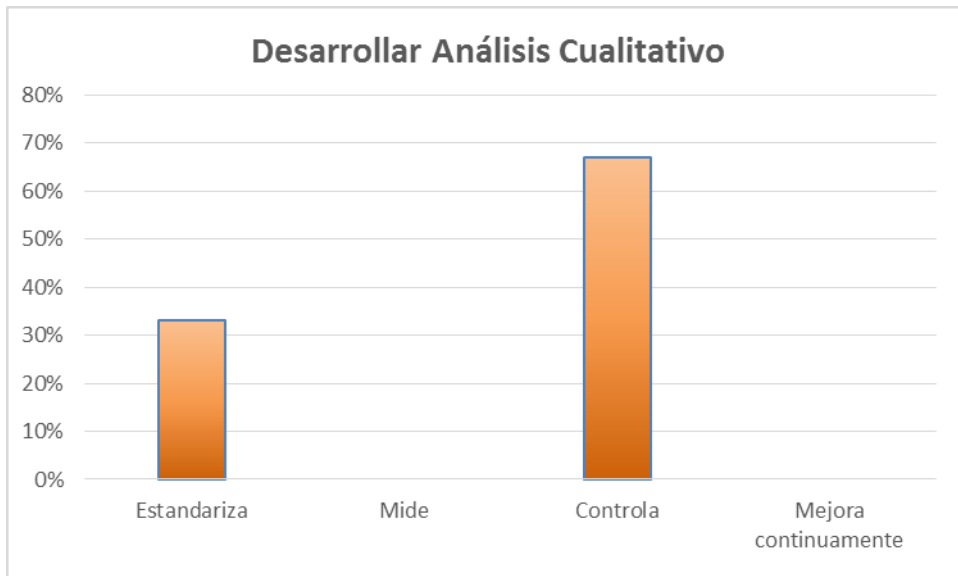


Figura 4.6 Resultado Nivel de Madurez Desarrollar Análisis Cualitativo (Elaboración Propia)

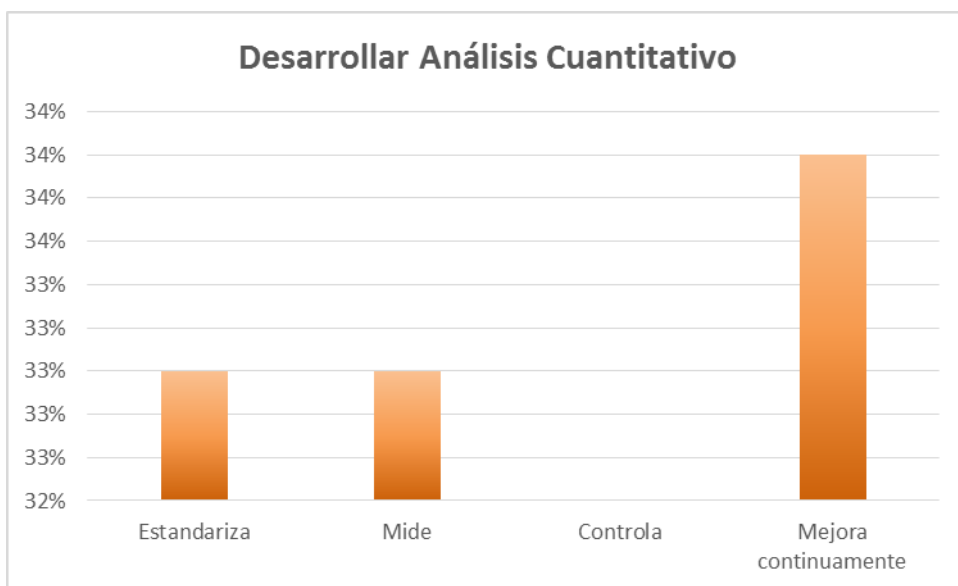


Figura 4.7 Resultado Nivel de Madurez Desarrollar Análisis Cuantitativo (Elaboración Propia)



Figura 4.8 Resultado Nivel de Madurez Monitorear y Controlar los Riesgos del Proyecto (Elaboración Propia)

Mediante el uso de OPM3 se concluye que el nivel de madurez de la organización respecto de la Gestión de Riesgos en Proyectos es alta, pues a nivel ejecutivo existe mejora continua en casi todos los procesos y se estandariza en el monitoreo y control de los riesgos del proyecto.

A nivel de supervisión si bien se observa mayor énfasis en los procesos de estandarización, medición y control, los resultados obtenidos indican distinta percepción respecto de los ejecutivos de la organización en cuanto a la mejora continua, por lo tanto es posible concluir a priori que si bien la organización posee un nivel alto de madurez en lo que respecta a la Gestión de Riesgos a nivel de ejecutivos, a nivel de supervisión existen brechas a superar desde el punto de vista de los distintos procesos de forman parte de dicha gestión.

4.5.2.3. Encuesta “Factores Ambientales de la Organización”

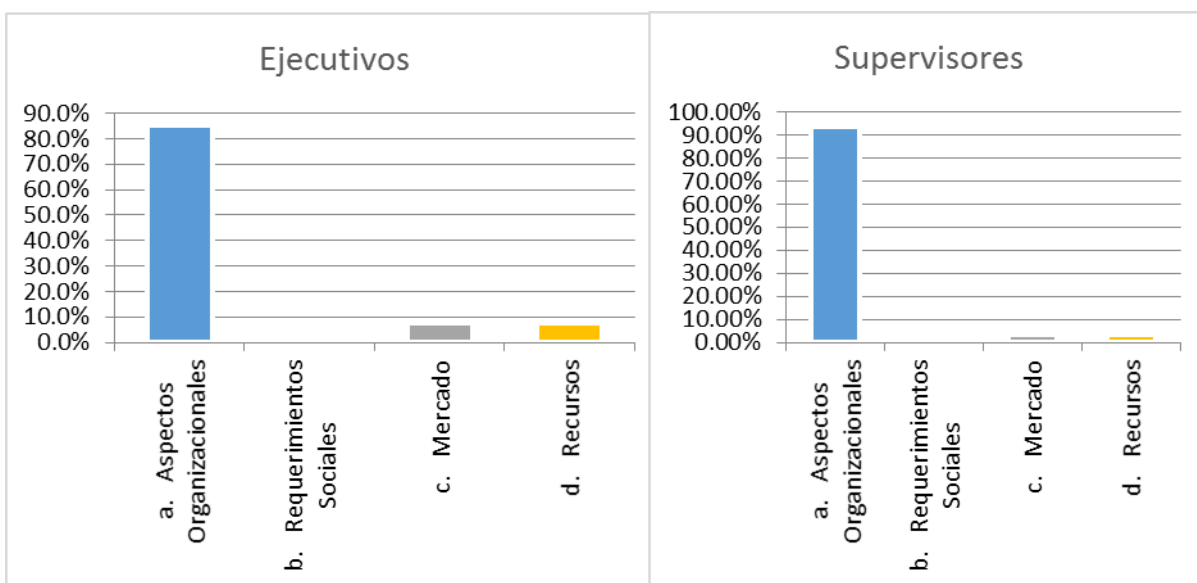
Pregunta:

Factores Ambientales de la Organización Menos	Grado de influencia				
	1	2	3	4	5
a. Aspectos Organizacionales					
b. Requerimientos Sociales					
c. Mercado					
d. Recursos					

Respuesta:

	Ejecutivos	Supervisores
	85.0%	93.30%
	0.0%	0.00%
	7.5%	3.35%
	7.5%	3.35%

**Tabla 4.2 Resultado Encuesta Factores Ambientales de la Organización
(Elaboración Propia)**



**Figura 4.9 Factores Ambientales de la Organización
(Elaboración Propia)**

4.5.2.4. Encuesta “Capitalización de la Experiencia”

Pregunta 1:

3.1 Evalúe su grado de información respecto la experiencia capitalizada de proyectos capitales similares anteriores

Capitalización de la Experiencia Menos	Grado				
	1	2	3	4	5
a. Alto (conocido por todos al interior de la organización)					
b. Medio (conocido por algunos dentro de la organización)					
c. Bajo (conocido por pocos)					

Respuesta 1:

	Ejecutivos	Supervisores
a. Alto	88.4%	30.00%
b. Medio	11.7%	46.70%
c. Bajo	0.0%	0.00%

Tabla 4.3 Resultado Encuesta Capitalización de la Experiencia (Elaboración Propia)

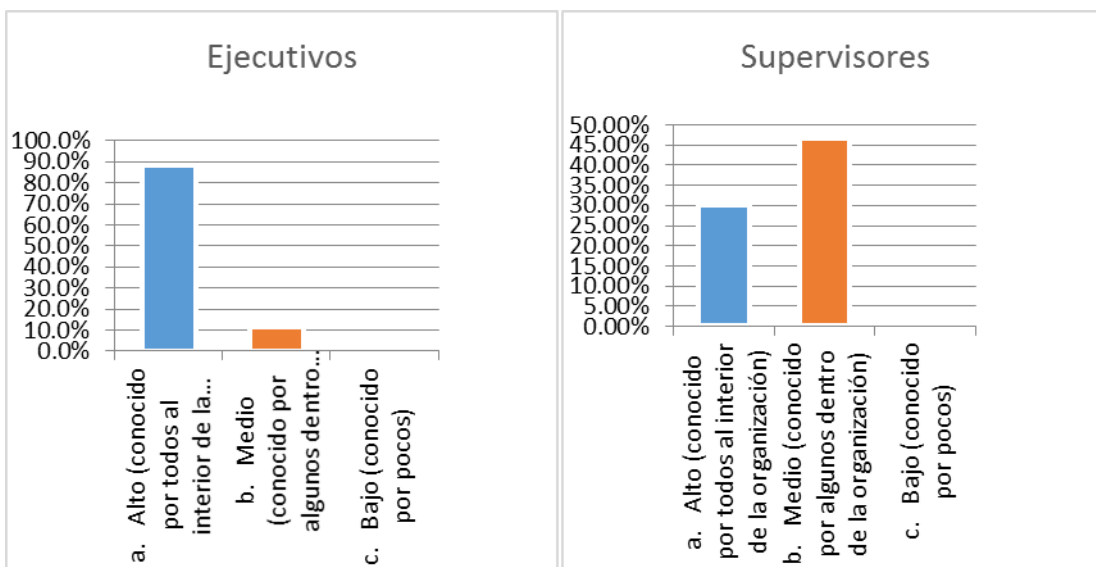


Figura 4.10 Resultado Encuesta Nivel Capitalización de la Experiencia (Elaboración Propia)

Pregunta 2:

3.2 Evalúe en cuáles aspectos resulta relevante el disponer de la lecciones aprendidas de las etapas anteriores

Capitalización de la Experiencia Menos	Grado				
	1	2	3	4	5
a. HSE					
b. Métodos Constructivos					
c. Ingeniería					
d. Gestión de Recursos					
e. Gestión de Riesgos					

Respuesta 2:

Ejecutivos	Supervisores
0	0.00%
0.25	66.70%
0.4165	33.30%
0.3335	0.00%
0	0.00%

Tabla 4.4 Resultado Encuesta Aspectos Relevantes Capitalización de la Experiencia (Elaboración Propia)

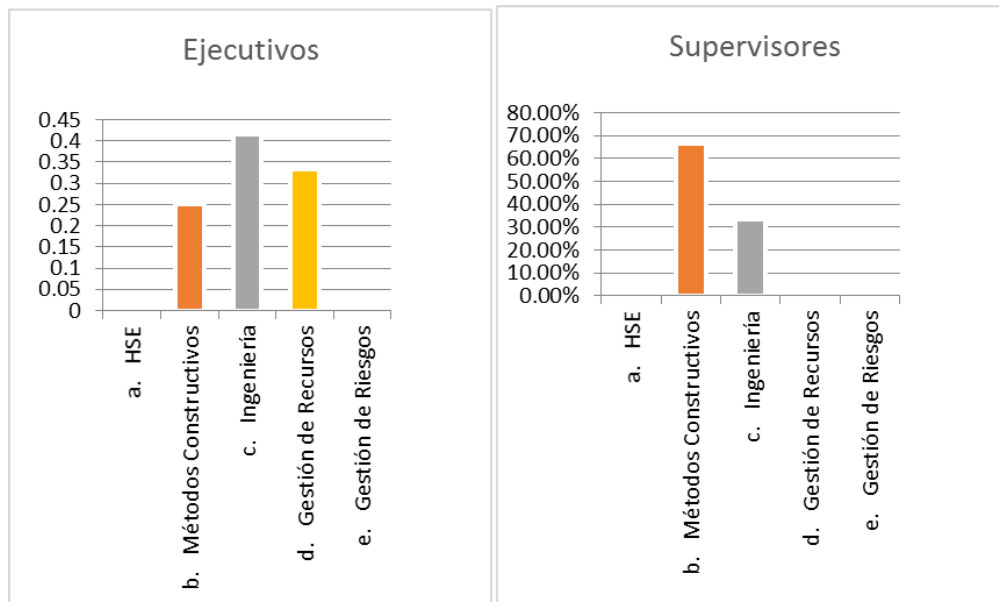


Figura 4.11 Resultado Encuesta Aspectos Relevantes Capitalización de la Experiencia (Elaboración Propia)

4.5.2.5. Encuesta “Gestión de Riesgos en Proyectos”

Pregunta 1:

Dentro de la gestión del riesgo de un proyecto capital, ¿su participación aborda cuáles de los siguientes aspectos?

Gestión de Riesgos Menos	Grado				
	1	2	3	4	5
a. Planificación de los Riesgos					
b. Identificación de los Riesgos					
c. Análisis de los Riesgos					
e. Planificación de Respuestas a Riesgos					

Respuesta 1:

	Ejecutivos	Supervisores
a. Planificación de los Riesgos	53%	13.30%
b. Identificación de los Riesgos	30%	33.30%
c. Análisis de los Riesgos	17%	26.70%
e. Planificación de Respuestas a Riesgos	0%	26.70%

Tabla 4.5 Resultado Encuesta Participación en Gestión de Riesgos (Elaboración Propia)

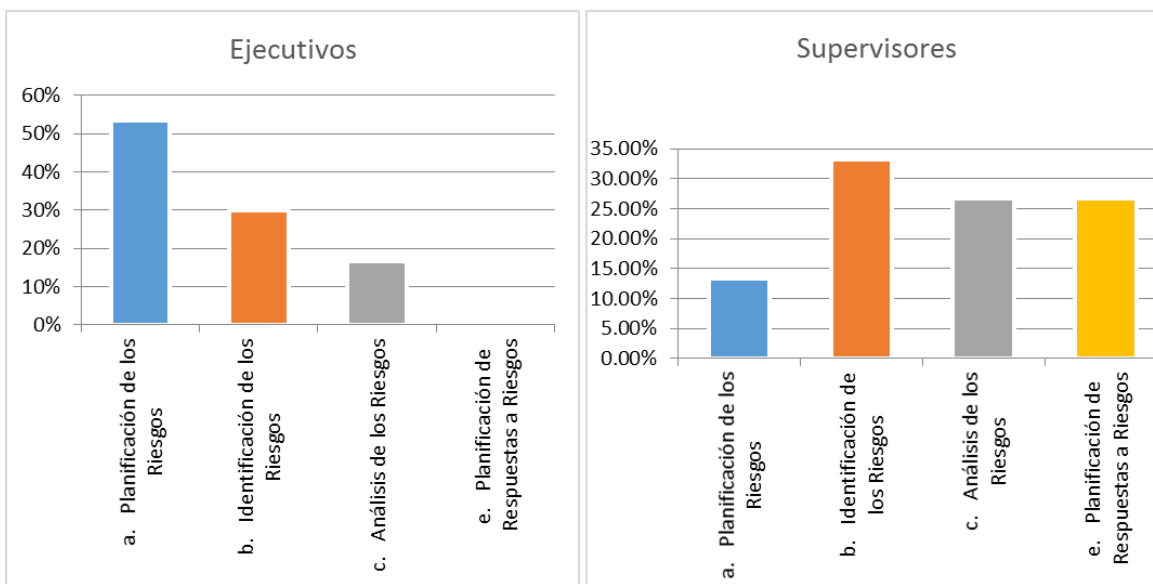


Figura 4.12 Resultado Encuesta Participación en Gestión de Riesgos (Elaboración Propia)

Pregunta 2:

Según su opinión, ¿cuál de las siguientes etapas resulta ser más relevante para su función?

Gestión de Riesgos Menos	Grado				
	1	2	3	4	5
a. Planificación de los Riesgos					
b. Identificación de los Riesgos					
c. Análisis de los Riesgos					
e. Planificación de Respuestas a Riesgos					

Respuesta 2:

Ejecutivos	Supervisores
48%	13.40%
15%	33.30%
13%	0.00%
23%	53.30%

Tabla 4.6 Resultado Encuesta Etapa Relevante según Función en la Gestión de Riesgos (Elaboración Propia)

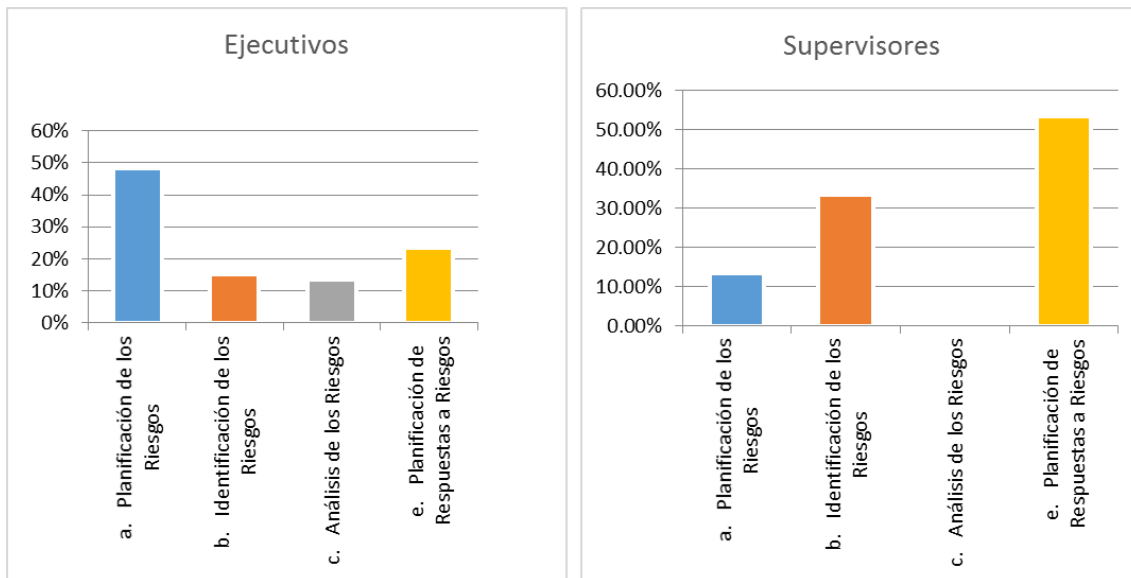


Figura 4.13 Resultado Encuesta Etapa Relevante según Función en la Gestión de Riesgos (Elaboración Propia)

Pregunta 3:

Según su opinión, ¿los controles a los riesgos del proyecto son permanentemente monitoreados y actualizados cuándo así se requiere?

Gestión de Riesgos Menos	Grado				
	1	2	3	4	5
a. No se monitorean					
b. No se actualizan					
c. No se monitorean ni actualizan					
c. Ocasionalmente					
e. Permanentemente					

Respuesta 3:

Ejecutivos	Supervisores
0%	0.00%
0%	0.00%
5%	6.70%
27%	60.00%
68%	33.30%

Tabla 4.7 Resultado Encuesta Frecuencia Monitoreo Controles Gestión de Riesgos (Elaboración Propia)

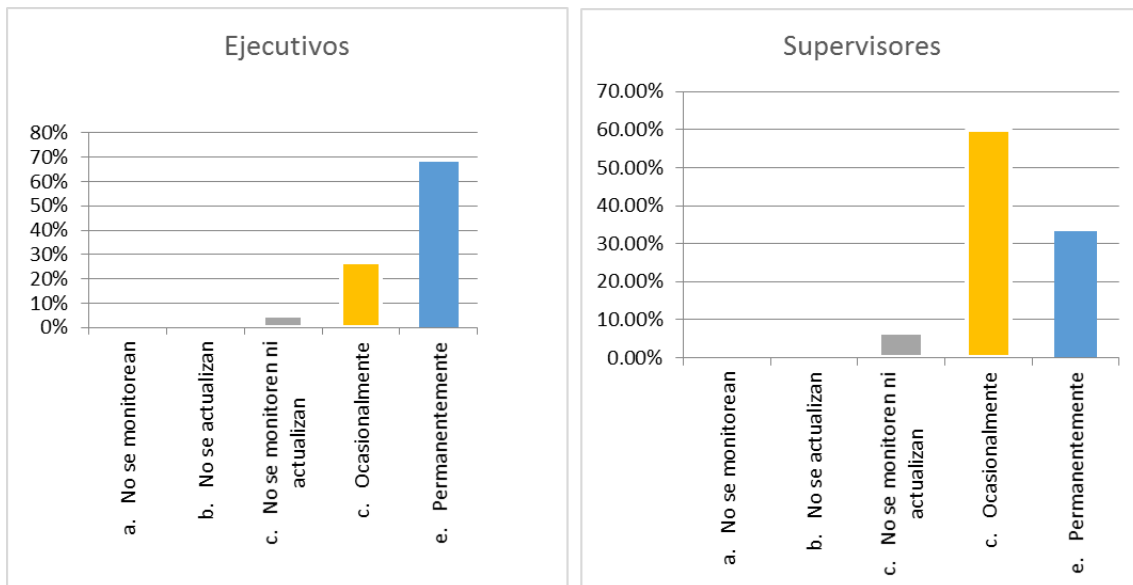


Figura 4.14 Resultado Encuesta Frecuencia Monitoreo Controles Gestión de Riesgos (Elaboración Propia)

4.6 Resumen

En esta sección se logró compilar el estudio empírico desarrollado en la investigación, considerando los resultados a partir de cada uno de los factores previamente definidos.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

5.1 Introducción

Luego de haber aplicado la encuesta (ver Anexo A) en las diferentes unidades de análisis definidas en la subsección 4.3.3 se procede a realizar el respectivo análisis.

5.2 Análisis de resultados.

5.2.1 Grado de Madurez en la Gestión de Proyectos

Respecto a los resultados obtenidos en este estudio, queda plasmado que la organización respecto a la Gestión de Proyectos se encuentra entre los niveles 4 y 5 según Kerzner (2001).

En efecto, el 89% de aprobación de este nivel evidencia un alto conocimiento en la gestión de proyectos. El resultado obtenido, evidencia que la Gerencia de Proyectos corresponde a una organización dedicada al benchmarking y a la mejora continua, siendo una de las líderes en su campo. Esta puntuación indica que se realiza mejora continua, pero los cambios pueden estar ocurriendo lentamente. Puede haber resistencia a algunos de los cambios, muy probablemente a los cambios en el espectro de poder y autoridad.

En efecto, se cuenta con el Manual de Ciclo de Vida Proyectos Capitales y los denominados Group Level Documents (GLD's), en los cuales se establecen normas, estándares y metodologías generales para la dirección y ejecución de proyectos, reconociendo que la utilización de estos procesos comunes mejora la gestión de proyectos de la Gerencia.

5.2.2 Grado de Madurez en la Gestión de Riesgos de Proyectos

Respecto a los resultados obtenidos en este estudio, queda reflejado que la organización respecto a la gestión de riesgos en proyectos, se encuentra en un nivel alto. Sin embargo, queda en evidencia que existen brechas importantes entre los cargos ejecutivos y los supervisores de la organización.

El resultado obtenido evidencia que la Gerencia de Proyectos reconoce que se tienen implementados procesos comunes, de forma tal que los éxitos de un proyecto puedan ser repetidos en otros proyectos y así alcanzar una mejora

continua. Sin embargo, no se ha dado cuenta que en la práctica no se está efectuando una gestión de riesgos como tal, sino más bien se está aplicando un análisis cuantitativo parcial con un plan de respuesta a los riesgos el cual no es monitoreado permanentemente. No se desarrolla una planificación de los riesgos, así como tampoco se identifican las posibles oportunidades y como consecuencia de lo mismo estas no son gestionadas oportunamente.

5.2.3 Factores Ambientales de la Organización

Los resultados obtenidos en esta investigación indican que los aspectos organizacionales efectivamente inciden en la Gestión de Riesgos en Proyectos capitales asociados al crecimiento de un muro de un tranque de relaves, por cuanto la itinerancia en el poder define la forma en la cual se aborde dicha gestión.

5.2.4 Capitalización de la Experiencia

Si bien a nivel de ejecutivo se observa un alto grado de información respecto de la capitalización de la experiencia de proyectos capitales similares, a nivel de supervisión se observa un grado medio de información.

A nivel ejecutivo se observa que los aspectos asociados a métodos constructivo, de ingeniería y de gestión de recursos son los aspectos más relevantes el disponer de las lecciones aprendidas de las etapas anteriores, mientras que a nivel de supervisión los aspectos más relevantes son los de los métodos constructivos e ingeniería. Sin embargo, tanto a nivel ejecutivo como de supervisión no se considera como aspecto relevante a nivel de lecciones aprendidas la gestión de riesgos.

5.2.5 Gestión de Riesgos

a) Participación:

A nivel ejecutivo se observa una participación relativamente uniforme respecto de la planificación de los riesgos, a la identificación y análisis de los mismos. Existiendo una mayor participación en lo que respecta a la identificación de los riesgos, aunque se observa la no participación respecto de la planificación de respuestas a riesgos.

A nivel de supervisión, se observa una distribución más uniforme y que abarca todas las etapas de la gestión de riesgos.

b) Etapa más relevante

A nivel ejecutivo se observa que en la etapa más relevante, se identifica como la más relevante la planificación de los riesgos y en segundo lugar, la planificación de respuestas a riesgos.

A nivel de supervisión, se identifica como la más relevante la planificación de respuestas a riesgos y en segundo lugar, la identificación de los riesgos.

c) Controles

A nivel ejecutivo se observa que en la gestión de riesgos los controles se monitorean permanentemente y de menor manera en forma ocasional.

A nivel de supervisión, se observa que en la gestión de riesgos los controles se monitorean ocasionalmente y de menor manera en forma permanente.

5.2.6 Bases de Datos de la Gerencia de Proyectos

Para la recopilación de esta información, en especial informes de control y cierre de proyectos ya ejecutados por la gerencia, se solicitó a la organización el acceso a la base de datos 1 Room, donde se obtuvo información de los últimos 5 años de proyectos ejecutados. Con 4 proyectos ejecutados, se obtiene que en sólo uno de ellos se efectuó un análisis de riesgos (en la etapa de selección y definición), mientras que en ninguno de ellos realizó un análisis de riesgos antes de iniciar la ejecución así como tampoco durante la fase de ejecución, por tanto tampoco existió monitoreo de controles a los riesgos por razones obvias.

ETAPA PROYECTO	FASE SELECCION Y DEFINICION				FASE EJECUCION			
	Planificación de Riesgos	Identificación de Riesgos	Análisis de Riesgos	Planificación de Respuesta	Identificación de Riesgos	Análisis de Riesgos	Planificación de Respuesta	Identificación de Riesgos
Tercer Peralte Muro TLS	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Cuarto Peralte Muro TLS	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Nuevo Sistema de Drenaje Muro TLS	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Quinto Peralte Muro TLS	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO

Tabla 5.1 Proyectos Ejecutados por la Gerencia (Elaboración a Propia a partir de la Información de Gerencia de Proyectos, 2015)

Como conclusión general del análisis realizado, es posible indicar que si bien la organización es madura en la gestión de proyectos y en la gestión de riesgos de proyectos (lo cual es consistente con la trayectoria y reputación de la organización en el medio), existen algunas situaciones que ofrecen una oportunidad de mejora respecto de la real utilización de las lecciones aprendidas de proyectos capitales asociados al crecimiento de un muro de un tranque de relaves y a la forma en que se gestionan los riesgos y oportunidades de este tipo de proyecto. Considerando las brechas detectadas entre el nivel ejecutivo y supervisores de la organización, es posible concluir que existe tal vez una brecha en cuanto a que no existe un único responsable del proyecto desde que este es aprobado por la alta dirección, así como tampoco existe un modelo explícito respecto a cómo gestionar los riesgos, en sus etapas de planificación, identificación, análisis, planificación de respuestas y monitoreo a los controles establecidos para tal efecto.

Respecto a la data de los proyectos similares anteriormente ejecutados y ante la evidencia de la no existencia de registros que validen la realización de una gestión de riesgos oportuna, es posible señalar que esto se explica principalmente porque el equipo de proyecto aún no entiende los beneficios de este proceso, tanto para los riesgos así como las oportunidades que puedan surgir durante las distintas fases de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves.

En consecuencia, se concluye la necesidad de disponer de un modelo para identificar y realizar la gestión de riesgos de un proyecto capital de la tipología ya señalada anteriormente en el área de la gran minería.

5.3 El Entregable: “Un modelo para identificar y realizar la gestión de riesgos de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro en un tranque de relaves en el área de la gran minería”.

De acuerdo a la información ya recopilada y analizada, es factible definir el entregable del presente estudio el que contendrá las características necesarias para guiar al Gerente de Proyectos de la Gerencia de Proyectos de la Empresa Minera, para poder realizar la identificación y análisis de riesgos de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de una tranque de relaves.

Las principales secciones de la propuesta para el modelo serán:

5.3.1 Objetivo

El objetivo del modelo es guiar al Gerente de Proyectos de la Gerencia de Proyectos para la realización oportuna de los riesgos y oportunidades de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves.

5.3.2 Desarrollo

La propuesta que se entrega para la Gestión del Riesgo se basa en transformar el conocimiento tácito que ya existe dentro de la organización respecto de los proyectos de crecimiento de un muro de un tranque de relaves, hacia un conocimiento explícito.

Lo anterior, a través del siguiente plan de acción:

5.3.2.1 Planificación de los riesgos del proyecto

En la elaboración del plan de ejecución del proyecto (PEP), en lo particular respecto de la gestión del riesgo, debe considerarse al menos lo siguiente:

- a) Metodologías de Riesgos (métodos y herramientas actualmente utilizadas por la organización, p.e. bow tie, hazop, alarp, talleres de rango, etc.
- b) Categorización de los riesgos (listas de categorías)

- c) Definiciones de probabilidad e impacto de riesgos
- d) Roles y responsabilidades definidos
- e) Cronograma y Presupuesto para la gestión de riesgos (estimaciones de costos y de recursos)
- f) Matriz de probabilidad e impacto, con los riesgos priorizados debidamente priorizados
- g) Revisión de las tolerancias a los riesgo por parte de los stakeholders
- h) Definición de los requisitos para la elaboración de los informes de riesgos, en particular respecto del contenido y formato de los registros de los riesgos.
También debe incluirse de qué manera deberá realizarse el seguimiento de los mismos.

5.3.2.2 Clasificación General de Riesgo

Elaborar una clasificación general de los riesgos según una escala de probabilidad de ocurrencia y su escala de impacto, a saber:

Probabilidad de Ocurrencia	Nivel Impacto
A. Bajo	1. Bajo
B. Medio	2. Medio
C. Alto	3. Alto

Tabla 5.2 Clasificación General Riesgos – Probabilidad de Ocurrencia y Nivel de Impacto (Elaboración Propia)

PROBABILIDAD	IMPACTO			1.- Insignificante
	1. Bajo	2. Medio	3. Alto	
A. Bajo	1	3	4	2.- Bajo
B. Medio	2	3	5	3.- Medio
C. Alto	4	5	5	4.- Moderado
				5.- Alto

Tabla 5.3 Clasificación General Riesgos – Probabilidad de Ocurrencia vs. Nivel de Impacto (Elaboración Propia)

5.3.2.3 Jerarquía de Control de Riesgos

Habiendo clasificado los riesgos, es necesario aplicar la jerarquía de los controles ya existente en la organización, en efecto:



Figura 5.1 Jerarquía de Controles de Riesgos
(Guía de Procesos de Investigación de Incidentes, Codelco 2012)

Esto orientado principalmente a efectuar un primer filtro de aquellos riesgos que sean relevantes para el proyecto conforme a la fase en la cual esta se encuentre.

5.3.2.3 Identificación de los Riesgos Según la Etapa en el Ciclo de Vida del Proyecto

En esta etapa, se deben entregar los fundamentos para determinar cuáles riesgos requerirán de una respuesta y que por tanto demandarán de una mayor atención en cuanto a su seguimiento. Lo anterior, dado que el ser proactivo frente a los riesgos del proyecto y documentarlos, permite obtener mejores soluciones, mejor conocimiento del proyecto y mayor trabajo en equipo.

Para identificar los riesgos, se sugiere utilizar el método de las categorías según la fase en la cual se encuentre el proyecto en su ciclo de vida.

En este contexto, resulta importante enfatizar que es muy importante que el gerente del proyecto haga responsable a los miembros del equipo de trabajo por los riesgos específicos del proyecto.

5.3.2.4 Evaluación Cualitativa de Riesgos

Corresponde a la identificación de aquellos riesgos que tengan una alta probabilidad de ocurrencia, y que tengan el mayor impacto en los objetivos del proyecto. En este análisis, el foco debe estar en los riesgos de mayor prioridad.

Uno de los errores comunes en esta etapa, es no usar el 100% de probabilidades en este proceso. A continuación se describe la probabilidad de ocurrencia:

Probabilidad	Descripción
1.00	Cercano a ocurrir (100%)
0.90	Casi cercano a ocurrir (>90%)
0.70	Altamente probable (>70%)
0.50	Probable (>50%)
0.30	Baja probabilidad (<30%)
0.10	Muy improbable (<10%)
0.00	No posible

**Tabla 5.4 Descripción de la Probabilidad de Ocurrencia
(Elaboración Propia)**

En esta etapa, es fundamental a su vez el registrar los riesgos, su descripción, probabilidad de ocurrencia, clasificación y posible respuesta. Para tal efecto, se presenta un registro tipo a utilizar durante esta evaluación:

Riesgo	Descripción	Probabilidad	Consecuencia	Clasificación	Respuesta

Tabla 5.5 Formato de Registro de Riesgos (Elaboración Propia)

Debe tenerse especial atención no dejar fuera de este análisis las posibles oportunidades que puedan surgir para el proyecto.

5.3.2.5 Evaluación Cuantitativa de Riesgos

Es la etapa que mejora la gestión de riesgos al determinar los mayores riesgos para efecto de la planificación de las respuestas.

Puede considerarse también como la herramienta para la gestión que ayuda a entender de mejor forma el proyecto.

También mejora la exactitud de las estimaciones y permite determinar un monto de contingencia para un determinado nivel aceptable de riesgo según sea este tolerable para la organización.

En la ejecución de este análisis, se debe considerar realizar un análisis de sensibilidad pues permite la sustitución de variables en un determinado modelo de riesgos y permite hacer pruebas de efectos de los cambios en el proyecto.

5.3.2.6 Planificación de las Respuestas a los Riesgos

En el proceso actual de la organización, existe un error importante pues consideran el denominado “plan de mitigación” como la única acción de respuesta al riesgo, siendo que en la actualidad existen estrategias para generar un plan de respuestas a los riesgos, las cuales son categorizadas en:

- a) Estrategias para amenazas
- b) Estrategias para oportunidades
- c) Estrategias para amenazas y oportunidades

Para las amenazas, están las técnicas de:

- Evitar
- Transferir
- Mitigar.

Para las oportunidades, están las técnicas de:

- Explotar
- Compartir
- Aumentar.

Para ambas, están las técnicas de:

- Aceptación
- Planes de contingencia.

Respecto de esto último, se debe tener especial consideración en considerar los planes de contingencia junto con los planes de respuesta a los riesgos, por cuanto las acciones para las amenazas y oportunidades son acciones a realizar antes que ocurran los eventos de riesgos mientras que los planes de contingencia son

acciones tomadas después que ocurran los eventos de riesgos. En consecuencia, la planificación de respuestas a los riesgos debe tratar con ambas para que sea esta efectiva.

5.3.2.7 Gestión y Control de los Riesgos

Tal vez el aspecto más relevante en esta etapa está en tener siempre presente que el realizar la gestión de riesgos es un proceso continuo, por lo que en cada reunión de trabajo el gerente del proyecto junto a su equipo deben:

- analizar si existen nuevas amenazas a futuro
- verificar si ha tenido lugar algún activador de riesgos
- actualizar el estado de ejecución de los planes de respuestas a riesgos, analizando las probabilidades e impactos basados en las acciones tomadas
- Evaluar la efectividad de las acciones tomadas al momento de gestionar los riesgos.

5.3.2.8 Herramientas Propias de la Organización

Dadas las características de la organización que ha sido objeto de la presente investigación, cabe señalar que esta ya dispone de varias herramientas que son utilizadas actualmente en la gestión de riesgos pero de manera no regulada en términos de la forma y la periodicidad en la cual estas son aplicadas, es decir, son normalmente utilizadas por que el procedimiento de inversiones así lo solicita pero en efecto no son utilizadas como verdaderas herramientas durante el ciclo de vida del proyecto.

El taller Hazop se realiza en contadas ocasiones, dado que se tiende a creer que dado que el proyecto por su característica de “repetitivo” (el muro del tranque permanentemente crece durante su operación), los riesgos siguen siendo los mismos y por tanto no requieren de mayor atención. Por lo tanto, este taller debe ser efectivamente realizado para cada etapa de crecimiento y se asegure la emisión del informe final que tenga al menos los siguientes contenidos:

- a) Esquemas simplificados con la situación y numeración de los nudos de cada subsistema.

- b) Formatos de recogida de las sesiones con indicación de las fechas de realización y composición del equipo de trabajo.
- c) Análisis de los resultados obtenidos.
- d) Listado de las medidas a tomar.
- e) Lista de los sucesos iniciadores identificados.

5.3.3 Diagnóstico de la Situación Actual en la Gestión de Riesgos

El análisis Bow Tie existe pero en el proyecto es utilizado sólo como una herramienta para para la gestión del riesgo material asociado al posible colapso del muro del tranque y está asociado al dueño operacional del área involucrada, no es utilizada como una herramienta propia para la gestión de los riesgos del proyecto. Por lo tanto, debe orientarse su uso para la efectiva gestión de riesgos del proyecto dada su particular característica de identificación y trazabilidad.

El análisis de rango, tanto para costo como para plazo, es realizado sólo cuando el proyecto de crecimiento requiere de aprobaciones externas a la aprobación del presidente del asset, es decir, de los dueños principales. Esto está relacionado directamente sobre el monto de la inversión (sobre US 17.4 millones, requiere de aprobación de los dueños). En la actualidad, se ha comprobado que este tipo de análisis aporta de manera positiva al proyecto dado que determina las contingencias a considerar de forma probabilística y no determinística como usualmente se utiliza en la mayor parte de los proyectos. En consecuencia, es del todo recomendable realizar un análisis de rango en los proyectos asociados al crecimiento de un muro de un tranque de relaves independientemente del monto involucrado pues permite analizar los riesgos generales del proyecto (aquellos que afecten el proyecto en su totalidad, tales como: eventos HSEC, disponibilidad de mano de obra, productividad laboral, permisos, condiciones climáticas extremas, entre otros) y los riesgos específicos de las actividades (asociadas con la naturaleza y las características propias, tales como: disponibilidad de material de empréstito, entrega de equipos, baja calidad de la información geotécnica, entre otros).

5.3.4 Descripción del Modelo Propuesto.

Conforme a lo anteriormente descrito, se postula disponer de un modelo (a nivel de diagrama de flujo) que permita capitalizar efectivamente la experiencia en la gestión de riesgo de proyectos similares y que a su vez permita el sistematizar el utilizar los activos de proceso de gestión de la organización en este tipo de proyectos, utilizando de manera efectiva herramientas de apoyo en la gestión del riesgo ya vigentes en la organización para tal efecto pero que no son utilizadas en todos los proyectos capitales asociados a los crecimientos del muro del tranque de relaves dado que sólo se utilizan cuando el proyecto involucrado supera un determinado monto de inversión.

En este contexto, toma particular relevancia el implementar un único responsable para el proyecto y que sea el mismo mientras el proyecto vaya pasando por sus distintas fases pues con esto se minimiza la posibilidad de la pérdida de información como consecuencia de un traspaso poco efectivo entre una etapa y otra, así como también se logra mantener en el tiempo las directrices necesarias a definir durante el desarrollo de un proyecto sea en cada etapa o bien el ciclo completo del mismo.

Ahora bien, el modelo establece desarrollar necesariamente un taller Hazop a fin de ratificar la viabilidad y conveniencia de ejecutar el proyecto desde el punto de vista de la operación, así como también permite coordinar adecuadamente necesidades distintos requerimientos asociados a la operación así como permite prever aspectos operacionales a futuro con la anticipación adecuada. Con lo anterior, es factible identificar cualitativamente riesgos desde el punto de vista operacional.

El análisis Bow Tie resulta muy efectivo desde el punto de vista de que es una descripción gráfica y simple para analizar la ruta de un riesgo identificado, desde las causas hasta las consecuencias. Este análisis ofrece las siguientes ventajas para la organización:

- ✓ Documenta el análisis de riesgos de forma sistemática de manera que durante el control de los peligros resulte más fácil su entendimiento por el personal involucrado. Permite documentar todas las áreas donde el déficit ha sido

identificado y las acciones correctivas son necesarias, asignándose las responsabilidades para el completamiento de las acciones previstas.

- ✓ Está alineado con la ejecución de auditorías de sistemas de gestión
- ✓ Facilita un mejoramiento continuo en el proceso de gestión de riesgos.
- ✓ Promueve visibilidad y atención de los peligros, riesgos y gestión de riesgos.
- ✓ Permite la gestión de peligros clasificados como mayores.
- ✓ Considera todos los aspectos de la gestión de riesgos. El enfoque estructurado de la metodología conlleva a una evaluación de todas las causas iniciales y en qué medida están siendo controladas y cuán bien la organización está preparada ante cualquier eventualidad; identificando los problemas que son olvidadas por otras técnicas.
- ✓ Permite un monitoreo en el día a día.

Este análisis facilita a su vez el poder asignar un responsable para cada riesgo identificado.

Finalmente, si se considera que un análisis de rango es un método cuantitativo, que utiliza herramientas probabilísticas para entender un rango de resultados posibles en plazo y costo para el proyecto, resulta altamente recomendable que sea utilizado para la estimación de las contingencias del proyecto. Al mismo tiempo permite la ponderación de aquellos factores que puedan tener incidencia en el proyecto y que tienen relación directa con la tipología de los proyectos capitales involucrados que están siendo analizados en la presente investigación (ejecución sistemática y por etapas, alta relación con la operación, procesos constructivos similares, etc.)

A continuación se presenta un diagrama de proceso que ilustra la secuencia de los pasos anteriormente señalados.

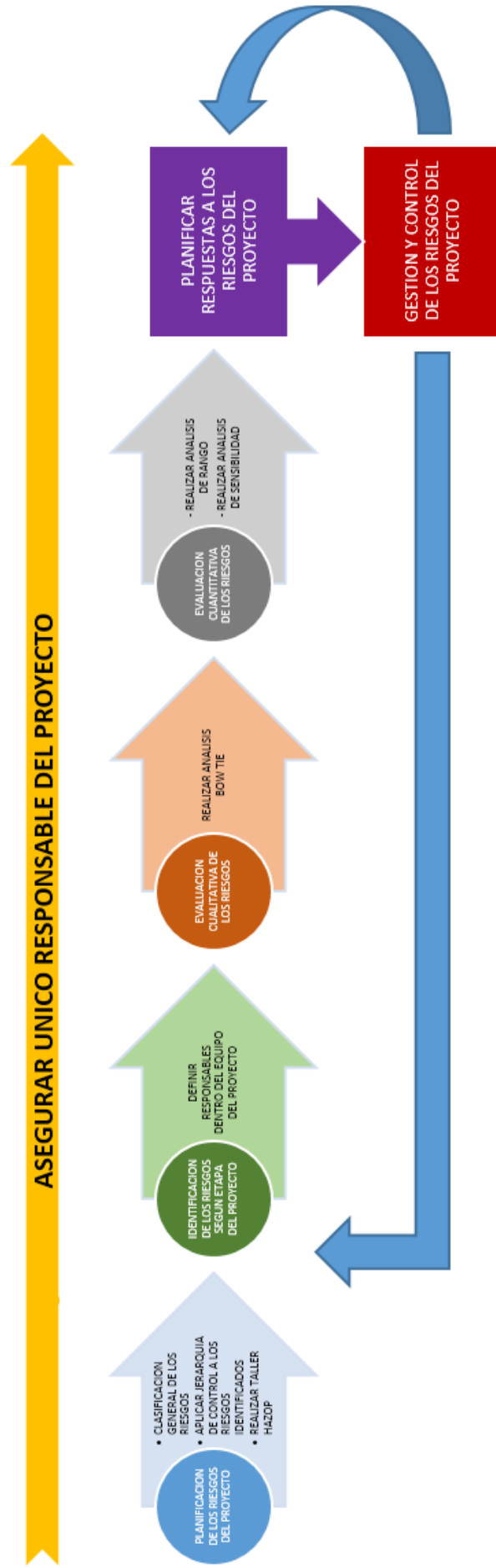


Figura 5.2 Modelo Gestión de Riesgos Proyecto Capital asociado al Crecimiento del Muro del Tranque de Relaves

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

6.1 Conclusiones Generales

La empresa minera realiza gestión de riesgos en los proyectos capitales asociados al crecimiento del muro del tranque de relaves, pero esta se aborda en la etapa temprana del proyecto y tiende a no ser abordada durante la etapa de ejecución del proyecto. Si bien se realiza un taller de riesgo al inicio de la ejecución, este se orienta a cumplir documentalmente con su realización pero los integrantes del proyecto no han logrado internalizar la verdadera importancia de la gestión del riesgo propiamente tal.

Dentro de la organización no se ha podido concientizar de manera adecuada que la oportuna y correcta gestión de los riesgos del proyecto permite asegurar el control en la cartera de proyectos, asegurar el cumplimiento de compromisos pactados con la autoridad medio ambiental, aseguran además el cumplimiento de plazos y costos y minimiza el impacto negativo en la productividad del negocio (pues cualquier atraso en este tipo de proyecto impacta directamente en la operación ya que no permite continuar depositando relaves).

La organización actualmente dispone de herramientas potentes para una adecuada gestión de riesgos de un proyecto capital asociado al crecimiento del muro del tranque de relaves, sin embargo, como consecuencia de su sistema de inversiones estas son utilizadas en determinadas ocasiones y no en todas las que tienen lugar.

Los muros de contención de un tranque de relaves son en general, proyectos muy especiales debido a que el período constructivo es generalmente muy similar a la vida útil del depósito, confundándose en parte con la operación. En particular, resulta ser un proyecto particularmente complejo debido a que el proceso constructivo toma un período muy prolongado (entre 1 a 2 años), por lo tanto la gestión de

riesgos debe ser abordada en forma temprana, eficaz, eficiente y debe ser monitoreada permanentemente.

6.2 Respeto al Cumplimiento de las Hipótesis de la Investigación

El análisis de la información producto de las consultas realizadas en los distintos factores, junto con la información recopilada en el marco teórico, permitió concluir respecto a las Hipótesis planteadas que:

- Efectivamente, el disponer del modelo para identificar oportunamente y gestionar los riesgos de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves mejorará la forma en que se abordan los riesgos en la actualidad.
- Respecto del identificar oportunamente los factores ambientales de la organización incidentes en el proyecto para permitir un mejor resultado en la gestión de riesgos del proyecto, esto resultó difícil de asegurar dada las características propias de la organización respecto de la itinerancia en el poder.
- En el desarrollo de los proyectos, el consolidar y utilizar los activos de proceso de la organización de manera oportuna, efectivamente permite realizar una adecuada gestión en la riesgos de los proyectos asociados a los crecimientos de muro de un tranque de relaves.

6.3 Respeto al Cumplimiento de los Objetivos de la Investigación

Durante el desarrollo de la presente investigación se fueron cumpliendo los objetivos definidos originalmente, tanto generales como específicos, logrando identificar aquellos factores incidentes en la forma en que actualmente la organización gestiona los riesgos en los proyectos capitales asociados a los crecimientos del muro del tranque de relaves, y desarrollar una metodología para asegurar el realizar una gestión oportuna y efectiva de los riesgos del proyecto basada en el marco teórico y en herramientas de apoyo que la organización ya dispone para la gestión del riesgo de sus proyectos capitales.

Lo anterior, permitió construir un modelo tipo diagrama de flujo para optimizar la gestión del riesgo de un proyecto capital de la tipología ya antes señalada.

6.4 Respecto al Marco Teórico

Del análisis realizado del marco teórico se pudieron concluir diversas recomendaciones que se deben tener presentes para la gestión del riesgo de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves, esas recomendaciones son las siguientes:

- Se debe considerar tomar en cuenta de manera permanente la experiencia de lecciones aprendidas de proyectos similares ya ejecutados, pues permite disminuir la incertidumbre de determinados riesgos así como entrega soluciones que fueron probadas y pueden ser mejoradas.
- Se debe medir periódicamente el nivel de madurez en la dirección de proyectos y en la gestión de riesgos al interior de la Gerencia de Proyectos, dado que permanentemente hay alta rotación del personal.
- Incluir en el desarrollo de la totalidad de los proyectos capitales asociados al crecimiento del muro del tranque de relaves la utilización de análisis de rango (costo y plazo), talleres hazop y análisis bow tie para efecto de la gestión de los riesgos del proyecto en todas sus etapas., a fin otorgar probabilidades a los factores que puedan afectar de manera importante el resultado del proyecto y no otorgarles un porcentaje determinístico de variabilidad, pues es conocido que esta práctica normalmente genera desviaciones per se.
- Es importante implementar un Gerente de Proyecto único desde la fase temprana del proyecto y así evitar el tener que rotar al responsable según la fase en la cual se encuentre el proyecto.

6.5 Respecto a la Metodología Empleada

En la presente tesis se aplicó la Metodología del Caso de donde se obtuvieron las herramientas para los análisis de resultados, con la que se

obtuvo información muy valiosa para las etapas siguientes al aplicar la metodología de Dubin para la construcción del modelo teórico y que se vio complementada con la metodología de Delphi en su construcción y luego en su validación con expertos mediante procesos de consultas. El uso de estas metodologías combinadas permitió dar sustento y confiabilidad a los datos obtenidos así como coherencia a los razonamientos desarrollados y validados al producto obtenido.

En particular, para efecto de la medición del nivel de madurez de la organización, se utilizó una combinación del modelo de Kerzner para la Gestión de Proyectos y OPM3 para la Gestión del Riesgo, enfocado principalmente a obtener una visión distinta y más completa considerando las características propias de la organización que fue objeto de esta investigación.

6.6 Respetto a la Importancia del Tema a Investigar y Nuevas Líneas de Investigación

Administrar un proyecto sin un plan riguroso de manejo de los riesgos es la cuota inicial para el fracaso del proyecto. Es bien sabido que la planeación de la contingencia y otras estrategias de manejo de riesgos, no solamente aseguran la continuidad del proyecto en momentos de crisis, sino que también ahorran tiempo, dinero y aumentan a su vez la credibilidad.

La gestión de riesgos debe tener una estrategia definida, porque así como un juego de ajedrez no deja de ser un conjunto de trucos tácticos si el jugador no define una estrategia, el proyecto no dejará de ser un conjunto de actividades que no conducen a ningún lado si el Project Manager no define un buen plan de manejo de riesgos.

En consecuencia, la táctica en la Gerencia de Proyectos debe incluir un conjunto de procedimientos que generalmente engloben una actividad o unas pocas actividades del proyecto, con los que el Project Manager intenta controlar todos los aspectos conocidos y desconocidos del proyecto, incluyendo los riesgos. En este contexto, la confección de este modelo

resulta ser un avance hacia la utilización de herramientas concretas para la gestión de riesgos en los proyectos capitales asociados al crecimiento del muro del tranque de relaves y que busca limitar los sesgos particulares asociados a las prácticas y costumbres de la organización, reemplazándolos por un análisis metódico asociado a las características que rodean cada proyecto en particular, teniendo especial consideración que el tipo de proyecto es “repetitivo” y el potencial de aprovechar las oportunidades y minimizar los riesgos es permanente necesidad para la organización.

El modelo desarrollado durante esta tesis servirá como base para nuevos modelos que podrían incorporar más variables y/o nuevos factores, y/o adaptarse a realidades de otras organizaciones, pudiendo también realizar una mayor desagregación de las variables o u escalamiento en las variables.

Es así como por ejemplo se puede confeccionar un procedimiento formal para la gestión de riesgos de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves.

Por otra parte, también se puede confeccionar una metodología simplificada para la aplicación de un análisis de rango para todo proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves y no sólo para aquellos que superen un determinado monto de inversión.

BIBLIOGRAFIA

KENDRICK TOM , 2015.Third Edition. Identifying and Managing Project Risk.

SMITH NIGEL J. AND MENA TONY, 2006. Managing Risk in Construction Projects. Second Edition.

HILSON DAVID, 2009. Managing Risk in Projects.

MEGIP, 2014 - 2015. Magíster en Gestión Integral de Proyectos. Apuntes de Clases. Universidad Católica del Norte – Project Management Institute.

OPM3®, 2015. Organizational Project Management Maturity Model.. Project Management Institute, 2015. Fifth Edition.

BHP Billiton, 2012. Project Development Manual, Rev. 1.

PMI. 2013. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos – PMBOK. 5ª ed. Newtown Square – Pennsylvania, Project Management Institute.

COOPER DALE AND BOSNICH PAULINE, 2014. Project Risk Management Guidelines. Second Edition.

SCHUYLER JOHN R. , 1996. Risk and Decision Analysis in Projects.

MUNIER NOLBERTO, 2014. Risk Management for Engineering Projects.

AGUIRRE RODRIGUEZ, PABLO 2007. Tesis para optar al título Master en Administración de Proyectos, “Propuesta de Implementación de una Oficina de Proyecto para la Urbanizadora La Laguna S.A. (ULLSA). San José, Costa Rica

KERZNER, HAROLD 2015. Strategic Planning for Project Management using a Project Management Maturity Model.

MINERA ESCONDIDA, 2015. Manual Ciclo de vida de un Proyecto de Sostenimiento de Capital.

ANEXO A

PREGUNTAS ASOCIADAS A FACTORES DE ANÁLISIS

Factor 1: Factores Ambientales de la Organización

1.1 ¿Cuáles factores ambientales de la organización pueden afectar la gestión de riesgos de un proyecto capital asociado al crecimiento de un muro de un tranque de relaves? (evalúe de 1 a 5, de menos a más importante)

Factores Ambientales de la Organización <small>Menos</small>	Grado de influencia					Más
	1	2	3	4	5	
a. Aspectos Organizacionales						
b. Requerimientos Sociales						
c. Mercado						
d. Recursos						

Comentarios respecto a los factores ambientales de la organización...

Factor 2: Determinar al Nivel de Madurez de la Organización

2.1 Mediante la aplicación del modelo de Kerzner se pretende determinar el Nivel de Madurez de la Organización respecto de la Gestión de Proyectos. Para tal efecto se realizará entrevista a personal clave de la organización, aplicando los cuestionarios asociados al Nivel de Madurez en la Dirección de Proyectos (59 preguntas).

2.2 Mediante el uso de OPM3 se pretende determinar el Nivel de Madurez de la Organización respecto de la Gestión de Riesgos en Proyectos. Para tal efecto se realizará encuesta al personal de la organización.

Factor 3: Capitalización de la Experiencia

3.1 Evalúe su grado de información respecto la experiencia capitalizada de proyectos capitales similares anteriores:

Capitalización de la Experiencia <small>Menos</small>	Grado					Más
	1	2	3	4	5	
a. Alto (conocido por todos al interior de la organización)						
b. Medio (conocido por algunos dentro de la organización)						
c. Bajo (conocido por pocos)						

Comentarios respecto a la capitalización de la experiencia...

3.2 Evalúe en cuáles aspectos resulta relevante el disponer de la lecciones aprendidas de las etapas anteriores

Capitalización de la Experiencia <small>Menos</small>	Grado					Más
	1	2	3	4	5	
a. HSE						
b. Métodos Constructivos						
c. Ingeniería						
d. Gestión de Riesgos						
e. Gestión de Recursos						
<i>Comentarios respecto a la capitalización de la experiencia...</i>						

Factor 4: Gestión de Riesgos

1.1 Dentro de la gestión del riesgo de un proyecto capital, ¿su participación aborda cuáles de los siguientes aspectos?

Gestión de Riesgos <small>Menos</small>	Grado					Más
	1	2	3	4	5	
a. Planificación de los Riesgos						
b. Identificación de los Riesgos						
c. Análisis de los Riesgos						
e. Planificación de Respuestas a Riesgos						
<i>Comentarios respecto a participación en la gestión de riesgos...</i>						

1.2 Según su opinión, ¿cuál de las siguientes etapas resulta ser más relevante para su función?

Gestión de Riesgos <small>Menos</small>	Grado					Más
	1	2	3	4	5	
a. Planificación de los Riesgos		x				
b. Identificación de los Riesgos			x			
c. Análisis de los Riesgos	x					
e. Planificación de Respuestas a Riesgos			x			
<i>Comentarios respecto a las etapas en la gestión de riesgos...</i>						

1.3 Según su opinión, ¿los controles a los riesgos del proyecto son permanentemente monitoreados y actualizados cuándo así se requiere?

Gestión de Riesgos <small>Menos</small>	Grado					Más
	1	2	3	4	5	
a. No se monitorean			x			
b. No se actualizan			x			
c. No se monitoren ni actualizan			x			
c. Ocasionalmente			x			
e. Permanentemente					x	

Comentarios respecto al control de riesgos...

ANEXO B

CUESTIONARIO DIRECCION DE PROYECTOS MODELO DE MADUREZ DE HAROLD KERZNER

NIVEL DE MADUREZ EN DIRECCIÓN DE PROYECTOS

1. Las metas y objetivos estratégicos de su organización se comunican y las entienden todos los equipos de proyectos?
 - a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.

2. Los proyectos de su organización tienen objetivos claros y medibles, además de tiempo, costos y calidad?
 - a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.

3. Su organización cuenta con políticas que describen la estandarización, medición, control y mejoras continuas de los procesos de administración de proyectos?
 - a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.

4. Su organización utiliza datos internos del proyecto, datos internos de la organización y datos de la industria para desarrollar modelos de planeación y re-planeación?
 - a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.

5. Su organización establece el rol del gerente del proyecto para todos sus proyectos?
 - a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.

6. Su organización tiene los procesos, herramientas, directrices y otros medios formales necesarios para evaluar el desempeño, conocimiento y niveles de experiencia de los recursos del proyecto de tal manera que la asignación de los roles del proyecto sea adecuada?
 - a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.

7. Los gerentes de proyecto de su organización comunican y colaboran de manera efectiva y responsable con los gerentes de proyecto de otros proyectos?
 - a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.

8. Su organización tiene un enfoque estándar para la definición, recolección y análisis de las métricas del proyecto para asegurar que la información sea consistente y precisa?
 - a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.

9. Su organización utiliza tanto estándares internos como externos para medir y mejorar el desempeño de los proyectos?
 - a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.

10. Su organización tiene hitos (milestones) definidos, donde se evalúan los entregables de proyecto para determinar si se debe continuar o terminar?
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.
11. Su organización utiliza técnicas de gestión de riesgo para medir y evaluar el impacto del riesgo durante la ejecución de los proyectos?
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.
12. Su organización tiene actualmente una estructura organizacional que apoya la comunicación y colaboración efectiva entre proyectos dentro de un programa enfocado a mejorar los resultados de dichos proyectos?
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.

13. Los gerentes de programas o multi proyectos evalúan la viabilidad de los planes del proyecto en términos de su cronograma, dependencias con otros proyectos y disponibilidad de recursos?
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.
14. Los gerentes de programas o multi proyectos entienden como sus programas y otros programas dentro de la organización forman parte de los objetivos y estrategias generales de la organización?
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.
15. Su organización establece y utiliza estándares documentados; ejecuta y establece controles, y evalúa e implementa mejora para los procesos de administración de proyectos de sus programas y multi proyectos?
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.

16. Su organización considera de manera efectiva la carga de trabajo, requerimientos de ganancia o márgenes y tiempos de entrega límites para decidir la cantidad de trabajo que puede emprender?
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.
17. Su organización define y prioriza los proyectos de acuerdo a su estrategia de negocio?
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.
18. Su organización está “proyectizada” en lo referente a las políticas y valores de la administración de proyectos, un lenguaje común de proyecto y el uso de los procesos de la administración de proyectos a través de todas las operaciones?
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.

19. Su organización utiliza y mantiene un marco de referencia común de trabajo, metodología y procesos de administración de proyectos para todos sus proyectos?
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.
20. Los ejecutivos de su organización están involucrados directamente con la dirección, administración de proyectos, y demuestran conocimientos y apoyo hacia dicha dirección?
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.
21. Su organización establece estrategias para retener el conocimiento de recursos tanto internos como externos?
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.

22. Su organización balancea la mezcla de proyectos dentro de un portafolio para asegurarse la salud del mismo?
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.
23. Su organización recolecta medidas de aseguramiento de la calidad en su proyecto?
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.
24. Su organización cuenta con un repositorio central de métricas de proyecto?
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.
25. Su organización utiliza métricas de sus proyectos para determinar la efectividad de los programas y portafolios?
- a. Definitivamente no.

- b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.
26. Su organización evalúa y considera la inversión de recursos humanos y financieros cuando selecciona proyectos?
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.
27. Su organización evalúa y considera el valor de los proyectos para la organización al momento de seleccionarlos?
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.
28. Su organización reconoce la necesidad de incorporar un Modelo de Madurez organizacional como parte de su programa de mejora en la administración de proyectos?
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.

- c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.
29. Su organización incorpora lecciones aprendidas de proyectos, programas y portafolios anteriores a la metodología de administración de proyectos?
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.

NIVEL DE METODOLOGÍA EN DIRECCIÓN DE PROYECTOS

30. Cuántas diferentes metodologías de Dirección de Proyectos existen en su organización (ej. Considere si la metodología de Dirección de Proyectos de desarrollo de sistemas es diferente a la metodología de Dirección de Proyectos para el desarrollo de nuevos productos)?
- a. No tenemos ninguna metodología estandarizada.
 - b. Cada especialidad o área del negocio desarrolla y aplica su propia metodología.
 - c. Entre 2 y 3.
 - d. 1.
31. Durante la planeación de los proyectos, se sigue una metodología estandarizada que considera las 9 áreas del conocimiento de la Dirección de Proyectos:

- a. No se sigue una metodología estandarizada, depende del gerente de proyecto en turno y de su equipo de trabajo.
 - b. Sólo están estandarizados los procesos de administración del alcance y tiempo.
 - c. Lo indicado en (b), además de los procesos de Costo y Calidad.
 - d. Lo indicado en ©, además de los procesos de Adquisiciones, Comunicaciones, Recursos Humanos y Riesgo.
 - e. Se integran de manera eficiente las 9 áreas de conocimiento de la Dirección de Proyectos.
32. La metodología de la Dirección de Proyectos de mi organización establece métricas para el cálculo de Indicadores Principales de Desempeño (KPI's) de acuerdo con los objetivos del proyecto para:
- a. No se utiliza indicador de desempeño o no se tiene una metodología estandarizada.
 - b. Alcance y tiempo.
 - c. Lo indicado en (b), además de los procesos de Costo y Calidad
 - d. Lo indicado en ©, además de los procesos de Adquisiciones, Comunicaciones, Recursos Humanos y Riesgo.
 - e. Se integran de manera eficiente KPI's de las 9 áreas de conocimiento de la Dirección de Proyectos.
33. La aprobación de un plan de proyecto en mi organización contempla:
- a. Los planes se aprueban sin que se siga ninguna metodología o estandarización.
 - b. Un presupuesto y un programa que no están integrados y sin una estructura de desglose del trabajo (WBS).

- c. Acta de proyecto, WBS, estimados de costo, presupuesto y cronograma.
 - d. Lo indicado en ©, además del Plan de Calidad y el Plan de Adquisiciones
 - e. Lo indicado en (d), además del análisis de riesgos, evaluación de participantes, asignación y balanceo de recursos, roles y responsabilidades, y plan de administración de cambios.
34. En mi organización la administración de cambios con respecto al plan autorizado del proyecto (línea base), se lleva a cabo de la siguiente manera:
- a. No se administra los cambios.
 - b. Midiendo su impacto para facilitar la autorización de los mismos por los niveles facultados para hacerlo.
 - c. Lo indicado en (b) y se registra en una bitácora de cambios con los datos más relevantes.
 - d. Lo indicado en © de acuerdo a una metodología estandarizada de administración de cambios integrada con una metodología de administración de la configuración.
 - e. Lo indicado en (d), con un repositorio empresarial en una base de datos manejada por una herramienta corporativa de dirección de proyectos en línea que me permite documentar y difundir todos los cambios.
35. En mi organización las lecciones aprendidas y la mejora continua en Dirección de Proyectos se maneja:
- a. No tenemos un proceso estandarizado para las lecciones aprendidas ni para la mejora continua.
 - b. Cada gerente de proyecto guarda los documentos principales de sus proyectos.
 - c. Existe un proceso de generación de lecciones aprendidas y se difunde al terminar cada proyecto.

- d. Lo indicado en (c) además que la PMO aplica las lecciones aprendidas para el proceso de mejora continua de procesos de Dirección de Proyectos.
- e. Lo indicado en (d) además de contar con un repositorio de lecciones aprendidas y de procesos actualizados en una herramienta de software de dirección corporativa de proyectos en línea y de fácil acceso para todos los involucrados.

HERRAMIENTAS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS

36. En mi Organización, las herramientas de software disponibles para Dirección de Proyectos (con licencia) son:
- a. No existen herramientas para Dirección de Proyectos.
 - b. Herramientas como hojas de cálculo (Excel), procesadores de texto (Word), láminas de presentación (Power point), o similares.
 - c. Herramientas señaladas en (b), además de herramientas especiales para Dirección de Proyectos (MS Project), en forma individual para los gerentes de proyecto.
 - d. Herramientas de Dirección Corporativa de Proyectos (MS Enterprise Project), integradas, que manejan base de datos corporativos con soluciones en línea y tiempo real.
 - e. Herramientas indicadas en (d) que están con otros sistemas corporativos (Administración de Documentos, ERP, CRM).
37. En mi organización, las herramientas de software que realmente se usan para la Dirección de Proyectos (con evidencia se usa más del 80% de los proyectos), son:
- a. No existen herramientas para Dirección de Proyectos.
 - b. Herramientas como hojas de cálculo (Excel), procesadores de texto (Word), láminas de presentación (Powerpoint), o similares.

- c. Herramientas señaladas en (b), además de herramientas especiales para Dirección de Proyectos (MS Project), en forma individual para los gerentes de proyecto.
 - d. Herramientas de Dirección Corporativa de Proyectos (MS Enterprise Project), integradas, que manejan base de datos corporativos con soluciones en línea y tiempo real.
 - e. Herramientas indicadas en (d) que están con otros sistemas corporativos (Administración de Documentos, ERP, CRM).
38. Con respecto a la Dirección de Proyectos individuales, en mi organización existe un estándar de uso de herramientas de Software de Dirección de Proyectos, con vistas y plantillas personalizadas para la empresa para:
- a. No se tiene un estándar, cada Gerente de Proyecto lo usa a su discreción.
 - b. Manejo de cronogramas y manejo de costos en forma independiente.
 - c. Manejo de alcance (WBS), tiempo y costos de forma integrada.
 - d. Lo indicado en (c), con la metodología del Valor Devengado, con monitoreo de desviaciones, índices de desempeño, tendencias y pronósticos.
 - e. Lo indicado en (d), con análisis de escenarios, múltiples líneas base y con una metodología de gestión del riesgo.
39. Con respecto a la Dirección de Programas y Multi proyectos, en mi organización existe un estándar de uso de herramientas de software de Dirección de Proyectos, con vistas y plantillas personalizadas para la empresa para:
- a. No se tiene un estándar, cada Gerente de Proyecto lo usa a su discreción.
 - b. Manejo de cronogramas y manejo de costos en forma independiente.
 - c. Manejo de alcance (WBS), tiempo y costos de forma integrada.

- d. Lo indicado en (c), con la metodología del Valor Devengado, con monitoreo de desviaciones, índices de desempeño, tendencias y pronósticos.
 - e. Lo indicado en (d), con análisis de escenarios, múltiples líneas base y con una metodología de gestión del riesgo.
40. Con respecto a la Dirección del Portafolio en mi organización existe un estándar de uso de herramientas de software de Dirección de Proyectos, con vistas y plantillas personalizadas para la empresa para:
- a. No se tiene un estándar, cada Director de Portafolio lo usa a su discreción.
 - b. Los directores de portafolio y otros altos ejecutivos de la empresa sólo reciben: un informe resumen de los Gerentes de Programas y Proyectos con la información del estado de los proyectos.
 - c. Los directores de portafolio y otros altos ejecutivos de la empresa tienen acceso a una página de internet en la que pueden consultar toda la información de los proyectos, sin poder llegar a mayores detalles.
 - d. Los directores de portafolio y altos ejecutivos de la empresa tienen acceso a una solución en línea, en la que pueden consultar cualquier nivel que requieran de la información del Portafolio, Programa o Proyectos.
 - e. Los directores de Portafolio y altos ejecutivos de la empresa tiene acceso a una solución en línea, en la que tienen un Panel de Control Ejecutivo, en la que pueden consultar cualquier nivel que requieran de la información del Portafolio, Programas o Proyectos.
41. Con respecto a la distribución y recopilación de la información de todos los Miembros del equipo, Gerentes Funcionales o de línea, y cualquier participante en los proyectos, en mi organización existe un estándar de uso de herramientas de software de Dirección de Proyectos, con vistas y plantillas personalizadas para la empresa para:
- a. No se tiene estándar, cada participante lo usa a su discreción.

- b. Los participantes reciben información de los respectivos Gerentes de Proyectos de formatos estandarizados, que llenan con sus avances y lo regresan al Gerente de Proyecto.
- c. Los participantes tienen acceso directo a las herramientas de software de Dirección de Proyecto e ingresan sus avances y estado de sus tareas, en herramientas individuales por proyecto.
- d. Lo indicado en (c), con un control de horas por persona y de cualquier otro tipo de recurso que se requiera para el desarrollo de sus tareas, en herramientas individuales por proyecto.
- e. Lo indicado en (d), en una herramienta en línea y tiempo real, con un sistema de autorizaciones por parte de sus líderes Funcionales y de Proyecto, ligado automáticamente al sistema de correo electrónico de la organización.

NIVEL DE DESARROLLO DE COMPETENCIA EN DIRECCIÓN DE PROYECTOS

42. En mi Organización, el estado actual del Proceso de Desarrollo de Competencias en Dirección de Proyectos es:
- a. No existe un proceso para desarrollar competencia en Dirección de Proyectos.
 - b. Existe un proceso de selección y desarrollo natural, los sobrevivientes se van desarrollando en las trincheras.
 - c. Existe un proceso de desarrollo de competencia en Dirección de Proyectos en algunas áreas de la empresa.
 - d. Existe un proceso de desarrollo de competencia en Dirección de Proyectos a nivel corporativo.

- e. Existe un proceso de desarrollo de competencia en Dirección de Proyectos a nivel corporativo que está ligado al proceso de evaluación de desempeño.
43. En mi Organización, el estado actual del Proceso de Desarrollo de Competencias en Dirección de Proyectos es:
- a. Ni se usa ni existe un proceso de desarrollar competencias en Dirección de Proyectos.
 - b. Existe un proceso de desarrollo de competencia en Dirección de Proyectos pero solo lo usa el que esté interesado por sí mismo.
 - c. Existe un proceso de desarrollo de competencia en Dirección de Proyectos y se usa en algunas áreas de la empresa.
 - d. Existe un proceso de desarrollo de competencia en Dirección de Proyectos y existe evidencia de uso a nivel corporativo en más del 80% de Directores de Portafolio, Gerentes de Programas y de Proyectos, Miembros del Equipo y demás involucrados.
 - e. Lo indicado en (d), además que está ligado al proceso de evaluación del desempeño y al proceso de determinación de pagos, bonificaciones y promociones con base en el desarrollo personal y en los resultados obtenidos.
44. En mi Organización, el Proceso de Desarrollo de Competencia en Dirección de Proyectos de acuerdo con los niveles de puestos:
- a. Ya había contestado que no existe un proceso de desarrollo de competencia en Dirección de Proyectos.
 - b. Está dirigido a los Gerentes de Proyecto.
 - c. Lo indicado en (b) y a los Miembros del Equipo.
 - d. Lo indicado en (c) a los Gerentes de Programa y multi proyectos.

- e. Lo indicado en (d) a los Directores de Portafolio y altos Ejecutivos de la Organización.
45. Con respecto a la Competencia de Conocimiento de Dirección de Proyectos y específicamente en el conocimiento de la metodología en Dirección de Proyectos, mi organización se de acuerdo con:
- a. No tiene un proceso estandarizado para el desarrollo de la competencia de conocimiento en Dirección de Proyectos.
 - b. Se autoriza cursos aislados para individuos que lo solicitan.
 - c. Existe una selección de cursos y talleres que ofrecen instituciones especializadas en capacitación de Dirección de Proyectos autorizados a nivel corporativo.
 - d. Se tiene un currículo de cursos y talleres personalizados de acuerdo con la metodología de Dirección de Proyectos de la Organización y con ejercicios y casos reales que se ofrecen a nivel corporativo.
 - e. Lo indicado en (d), con un sistema de certificación individual basado en las mejores prácticas internacionales.
46. Con respecto a la Competencia de Conocimiento de Dirección de Proyectos, y específicamente en el conocimiento del uso de herramientas de software de Dirección de Proyectos, mi organización se define de acuerdo con:
- a. No se tiene contemplado cursos en el uso de herramientas de software de Dirección de Proyectos, nuestro personal es autodidacta.
 - b. Se autorizan cursos aislados en uso de herramientas de software para individuos que lo solicitan.
 - c. Existe una selección de cursos y talleres que ofrecen instituciones especializadas en capacitación de Dirección de Proyectos autorizados a nivel corporativo.

- d. Se tiene un currículo de cursos y talleres personalizados de acuerdo con la metodología de Dirección de Proyectos de la Organización y con ejercicios y casos reales que se ofrecen a nivel corporativo.
 - e. Lo indicado en (d), con un sistema de certificación individual basado en las mejores prácticas internacionales.
47. Con respecto a la Competencia de Desempeño de la Dirección de Proyectos, mi organización se define de acuerdo con:
- a. No se tiene un proceso estandarizado para el desarrollo de la competencia de desempeño en Dirección de Proyectos.
 - b. Lo indicado en (a), pero al monitorear el desempeño de los productos se evalúa indirectamente el desempeño de los participantes.
 - c. Lo indicado en (b), pero se cuenta con un proceso de evaluación de desempeño de Dirección de Proyectos para los Gerentes de Proyecto.
 - d. Lo indicado en (c) pero para todos los participantes en los proyectos.
 - e. Lo indicado en (d) con un sistema de auditorías de desempeño de procesos de Dirección de Proyectos, integrado al sistema de calidad de la corporación.
48. Con respecto a la Competencia Persona de Dirección de Proyectos, mi organización se define de acuerdo con:
- a. No se tiene contemplado la competencia personal y/o el perfil de habilidades humanas, para la selección de candidatos a posiciones de Dirección de Proyectos.
 - b. Se contempla la competencia personal y/o el perfil de habilidades humanas, para la selección de candidatos a las diferentes posiciones relacionadas con la Dirección de Proyectos, pero no se tiene un proceso estandarizado para el desarrollo de la competencia personal.

- c. Se contempla la competencia personal y/o el perfil de habilidades humanas, para la selección de candidatos a posiciones de Gerencia de Proyectos, y se tiene un proceso estandarizado para el desarrollo de la competencia personal.
- d. Lo indicado en (c) pero también para Gerentes de Programas y Multi proyectos y Directores de Portafolio.
- e. Lo indicado en (d) pero para todos los participantes en los proyectos

NIVEL DE METODOLOGÍA EN DIRECCIÓN DE PROYECTOS

49. La metodología de la administración del Riesgo de Proyectos en mi organización es:
- a. Inexistente.
 - b. Más informal que formal.
 - c. Basada en una metodología estructurada soportada por políticas y procedimientos.
 - d. Basada en una metodología estructurada soportada por políticas, procedimientos, plantillas con lecciones aprendidas de proyectos anteriores y formas estandarizadas para ser llenadas.
 - e. Lo indicado en (d), además de servir de base para los criterios de toma de decisiones a nivel Programas, Multi proyectos y Portafolio de Proyectos de la Organización.
50. La cultura de Dirección de Proyectos dentro de mi organización es mejor descrita como:
- a. Nadie confía en las decisiones de nuestros Gerentes de Proyecto.
 - b. Intromisión ejecutiva, lo que ocasiona exceso de documentación y micro administración.

- c. Con políticas y procedimientos pero sólo en algunas áreas dirigidas por proyectos, y con una nula o con deficiencia en áreas matriciales.
 - d. Basada formalmente en políticas y procedimientos, con roles y responsabilidades bien definidos a nivel Miembros de Equipo, Gerentes de Proyecto, Gerentes Funcionales, Sponsors, Gerentes de Programas o Multi Proyectos, Directores de Portafolio y Altos Ejecutivos, en todas las áreas de la Organización.
 - e. Lo indicado en (d) pero ya convertida en la forma habitual de trabajo de todos los involucrados, basada en la confianza, comunicación y cooperación.
51. En mi organización, el proceso de selección y priorización de proyectos dentro del portafolio corporativo es:
- a. No existe un proceso de selección o priorización de proyectos dentro del portafolio corporativo.
 - b. La selección y priorización se realiza de acuerdo con el área que tenga más poder en la organización o grite más fuerte.
 - c. Existe un Comité de Decisiones que analiza las propuestas de proyectos para hacer una selección y priorización de los mismo, y determina que el portafolio resultante está alineado con los objetivos estratégicos de la Organización.
 - d. Lo indicado en (c), con un proceso estandarizado de selección y priorización de proyectos, basado en algún modelo de medición de beneficios, factibilidad financiera, balance score card, u otros.
 - e. Lo indicado en (d), con herramienta de Dirección de Proyectos en donde se publica claramente para los involucrados autorizados el proceso de selección y priorización, además de balancear los recursos estratégicos, de acuerdo con los requerimientos de cada proyecto, para generar planes realistas acordes con la capacidad de la Organización.

52. Los criterios en que se basa la priorización de proyectos en mi organización contempla:
- a. No hay criterios.
 - b. Clientes y grado de dificultad.
 - c. Lo indicado en (b), beneficios subjetivos y financieros.
 - d. Lo indicado en (c), beneficios financieros y riesgo.
 - e. Lo indicado en (d), alineación con objetivos estratégicos, ventaja competitiva y alianzas estratégicas.
53. En mi organización se hacen revisiones periódicamente en los puntos de control establecidos, para la aprobación de las fases sucesivas de proyectos, y cuando es necesario, se genera un documento de requerimiento de cambios para someterlo a evaluación y autorización por parte del Comité de Decisiones
- a. Definitivamente no.
 - b. En algunos casos, porque lo solicitan los clientes.
 - c. Lo indicado en (b) y en algunas áreas específicas de la Organización.
 - d. Lo indicado en (c) y en proyectos estratégicos.
 - e. En todo el Portafolio corporativo.
54. Los indicadores de Desempeño Principales que se usan para el monitoreo del Portafolio Corporativo son:
- a. No se tienen definidos indicadores de desempeño.
 - b. Se tienen algunos indicadores por proyecto pero no es posible integrarlos en Programas o Portafolio.
 - c. Se cuenta con indicadores básicos de Dirección de Proyectos estandarizados y de fácil integración a Programas y Portafolio.
 - d. Lo indicado en (c), además de Indicadores de Negocio.

- e. Lo indicado en (d), incorporando el concepto de Riesgo y la alineación con Objetivos Estratégicos Corporativos.

NIVEL DE METODOLOGÍA EN DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y MULTI PROYECTOS

55. Mi organización establece y utiliza métricas para iniciar formalmente sus Programas o Multi Proyectos:
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.
56. Mi organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los procesos principales de Dirección de Programa y Multi Proyectos:
- a. Definitivamente no se hace nada al respecto.
 - b. Para los procesos de Planeación.
 - c. Lo indicado en (b), además de los procesos de Ejecución
 - d. Lo indicado en (c), además de los procesos de Control y Cierre.
 - e. Lo indicado en (d), además de un proceso de recopilación y difusión de lecciones aprendidas y un proceso de mejora continua.
57. Mi organización establece y utiliza métricas de desempeño para los procesos de las diferentes áreas del conocimiento de la Dirección de Programas y multi Proyectos:
- a. Definitivamente no.

- b. Tiempo y Costo.
 - c. Lo indicado en (b), además de alcance y Calidad.
 - d. Lo indicado en (c), además de Adquisiciones, Recursos Humanos, Comunicaciones y Riesgo.
 - e. Se integran en forma eficiente las nueve áreas del conocimiento.
58. Mi organización considera de manera efectiva la carga de trabajo de los recursos involucrados en los proyectos, requerimientos de ganancias o márgenes, y tiempos de entrega límites para decidir la cantidad de trabajo que se puede emprender:
- a. Definitivamente no.
 - b. No creo.
 - c. Parcialmente.
 - d. Se hace el esfuerzo.
 - e. Definitivamente sí.
59. Mi Organización planea la utilización de recursos de la siguiente manera:
- a. No se planea con base en límites o restricciones de recursos reales, los recursos se asignan y se buscan conforme se autorizan los proyectos.
 - b. Se revisan las disposiciones de los recursos estratégicos y las prioridades conforme se va detallando el cronograma para su autorización.
 - c. Se planean los proyectos estableciendo perfiles con las habilidades necesarias en la asignación de actividades para posteriormente planear las asignaciones basado en la disponibilidad real de recursos.
 - d. Lo indicado en (c), pero únicamente se revisan capacidades de trabajo para posteriormente balancear sobre asignaciones en un horizonte de no más de 6 meses.

- e. Lo indicado en (d), con la facilidad de un sistema centralizado en la Dirección de Proyectos que facilita la solución de sobrecargas de trabajo al manejar una base de datos integral en un servidor.

ANEXO C

CUESTIONARIO GESTION DE RIESGOS MODELO DE MADUREZ OPM3

ID	Preguntas	Estandariza	Mide	Controla	Mejora continuamente	Comentario
1.0	¿Su organización _____ el proceso de "Identificar los riesgos del portfolio"?					
2.0	¿Su organización _____ el proceso de "Analizar los riesgos del portfolio"?					
3.0	¿Su organización _____ el proceso de "Monitorear y controlar los riesgos del portfolio"?					
4.0	¿Su organización _____ el proceso de "Monitorear y controlar los riesgos del portfolio"?					
5.0	¿Su organización _____ el proceso de "Planificar las gestión de Riesgos del Proyecto"?					
6.0	¿Su organización _____ el proceso de "Identificar los Riesgos del Proyecto"?					
7.0	¿Su organización _____ el proceso de "Desarrollar un análisis cualitativo de Riesgos del Proyecto"?					
8.0	¿Su organización _____ el proceso de "Desarrollar un análisis cuantitativo de Riesgos del Proyecto"?					
9.0	¿Su organización _____ el proceso de "Planificar la respuesta a los riesgos del Proyecto"?					
10.0	¿Su organización _____ el proceso de "Monitorear y Controlar los riesgos del Proyecto"?					