

Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Construcción Civil.

“Gestión de Riesgo en Proyectos de Inversión”

Tesis para optar al título de:
Ingeniero Constructor.

Profesor Guía:
Sr. Heriberto Vivanco Bilbao.
Constructor Civil.
Ingeniero Comercial.

Pablo Sebastián Andrés Subiabre Aránguiz
Valdivia-Chile

2005

Dedicatoria:

Esta tesis se la dedico a mis padres ya que gracias a ellos he llegado acá. Gracias por todo papá y mamá, por el esfuerzo que han hecho por mantenerme acá y por que nunca han dejado de apoyarme y de darme ánimo. Gracias por su confianza Héctor y Pilar.

También les dedico esta tesis a mis hermanos que siempre están conmigo, gracias por todo Héctor y Benjamín.

A mi abuela Anna, gracias por confiar en mí y por no dejarme de apoyar nunca cuando estuviste viva.

Por ultimo le dedico esta tesis a mi familia en general, tíos, tías, primos, primas, abuela Mariana.

Agradecimientos:

Les agradezco a mis padres por todo lo que me han dado y por su confianza y por los valores que me han dado. Estoy agradecido de ustedes profundamente.

Le agradezco a Ingrid Molina por su apoyo acá en Valdivia durante seis años, gracias por todo Ingo.

Finalmente agradezco a todos los que alguna vez me han ayudado en algo, gracias.

Índice General.

Resumen

Summary

Introducción

Objetivos

- **General**
- **Específicos**

Estructura de Tesis

Desarrollo Tesis

Conclusión

Anexos

Bibliografía

Índice Contenidos

Capítulo I, “Descripción General de Gestión de Riesgo en Proyectos de Inversión	1
1.1 Principios Básicos de la Gestión de Riesgo en Proyectos	3
Capítulo II, “Planificación de la Gestión de Riesgo	5
2.1 Los terceros Interesados	5
2.2 Comportamiento Adverso al Riesgo v/s Amante al Riesgo	6
2.3 Actitud y Capacidad para aceptar Riesgos	7
2.4 Contratista v/s Propietario	9
2.5 Ficha de Riesgos del Contratista	11
2.6 Componentes de un Plan de Gestión de Riesgo	12
Capítulo III, “Identificación del Riesgo”	14
3.1 Herramientas y Técnicas para la Identificación del Riesgo	15
3.2 Categorías y Fuentes de Riesgo	17
3.3 Resultados de la Identificación del Riesgo	18
Capítulo IV, “Cuantificación del Riesgo”	20
4.1 Herramientas para el Análisis Cualitativo	20
4.1.1 Matriz de Riesgo Probabilidad- Impacto	22
4.2 Herramientas para el Análisis Cuantitativo	24
4.2.1 Valor Monetario Esperado	24
4.2.2 Análisis PERT	26
4.2.3 Árbol de Decisión	29
4.2.4 Simulación de Monte Carlo	31
4.2.5 Convergencia de Senderos	33
4.2.6 Método de la Ruta Crítica	33

4.2.7 Análisis de Costo	34
Capítulo V, “Desarrollo de Respuesta al Riesgo	35
5.1 Desarrollo de un Plan de Respuesta al Riesgo	35
5.2 Etapas del Plan de Respuesta al Riesgo	36
Capítulo VI, “Seguimiento y Control del Riesgo”	38
6.1 Herramientas y Técnicas para el Control del Riesgo	39
6.1.1 Reporte del Estado de Riesgo	39
6.1.2 Acción Correctiva	40
6.1.3 Creación de una Base de Datos	40
6.1.4 Auditorias a los planes de Respuesta al Riesgo	40
6.1.5 Análisis del Valor Ganado	41
Capítulo VII, “Aprender de los Riesgos”	43
Conclusión	45
Anexos	49
Ejemplo de Aplicación de Gestión de Riesgo	52
Bibliografía	65

Índice de Figuras.

Figura 1	Ficha de Análisis de Riesgo del Contratista	11
Figura 2	Lista Maestra de Riesgos	19
Figura 3	División de Valores de Probabilidad, Análisis Cualitativo	21
Figura 4	Matriz de Riesgo Probabilidad- Impacto	22
Figura 5	Escala de Porcentaje asignado al Riesgo	22
Figura 6	Matriz Numérica de Riesgo Probabilidad-Impacto	23
Figura 7	Tabla de ejemplo de Valor Esperado	25
Figura 8	Distribución Normal de Análisis PERT	27
Figura 9	Tabla de ejemplo de Árbol de Decisión	29
Figura 10	Diagrama Árbol de Decisión	30
Figura 11	Cuadro que combina tamaño de empresa, demanda e impuesto Que se utilizo como ejemplo para obtener el valor Esperado y Escoger la mejora opción.	30
Figura 12	Estado del Riesgo	39

Resumen.

En la presente tesis se expone el tema de Gestión de Riesgo en Proyectos de Inversión. Se definen conceptos, se presentan herramientas para la gestión de Riesgo y se dan consejos de cómo administrar el riesgo en proyectos de inversión. Algunas de las herramientas van acompañadas de ejemplos. En el capítulo I se da una descripción General del tema. En el capítulo II se expone la planificación del riesgo. El capítulo III enseña a identificar el riesgo. El capítulo IV expone herramientas para cuantificar el riesgo. El capítulo V nos enseña a desarrollar un plan de respuesta al riesgo. El capítulo VI nos habla de cómo debemos hacer el seguimiento y control del Riesgo y finalmente en el capítulo VII se nos habla de que debemos aprender de los análisis de riesgos realizados para contar con una base de conocimientos.

Summary.

In the present thesis the subject of Management of Risk in Projects of Investment is exposed. Concepts are defined, tools for the management of Risk appear and councils of how administering the risk in investment projects occur. Some of the tools go accompanied of examples. In chapter I a General description of the subject occurs. In chapter II the planning of the risk is exposed. Chapter III teaches to identify the risk. Chapter IV exposes tools to quantify the risk. Chapter V teaches to develop a plan to us of answer to the risk. The chapter VI speaks to us of how we must make the pursuit and control of the Risk and finally in the chapter VII is spoken to us of which we must learn of the analyses of made risks to count on a knowledge base.

Introducción.

El éxito de un proyecto se logra cuando su administrador comprende los riesgos que enfrenta y adopta procesos de gestión para incorporar las oportunidades de riesgo en los procesos eficientes de administración, lo que les facilita la toma de buenas decisiones.

Los administradores de proyectos deben medir los riesgos por adelantado, saber reconocer, evaluar y responder a riesgos de proyectos de una manera apropiada y efectiva, en consecuencia saber como tomar mejores decisiones.

La presenta tesis, expone la disciplina de Gestión de Riesgos en proyectos de Inversión a través de una revisión bibliografía. Describe conceptos, consejos, y herramientas de gestión así como un proceso dividido en seis etapas para conseguir administrar los riesgos de los proyectos.

Objetivos.

General:

- Entregar al Profesional de la construcción los conceptos de Gestión de Riesgo para que esto le ayude a poder identificar Riesgos en proyectos, y conozca cuales son las herramientas que le pueden ayudar a cuantificar el riesgo. Finalmente identificar las herramientas que le ayudaran a monitorear y controlar riesgos.

Específicos:

- Definir conceptos de la disciplina de Gestión de Riesgos.
- Identificar seis procesos en la Gestión de Riesgos en un Proyecto.
- Identificar a los Interesados en un proyecto y dar la pauta para elaborar un plan de Gestión de Riesgo.
- Definir el concepto “Identificar el Riesgo”.
- Definir el concepto “Cuantificación del Riesgo”.
- Entregar conceptos y herramientas que sirven para la planificación de la respuesta al Riesgo.
- Definir que es llevar un control y seguimiento de Riesgos en un proyecto.
- Demostrar la importancia que tiene el aprendizaje de los proyectos analizados.
- Entregar una visión de cómo se aplica esta disciplina en el la industria de la construcción en Valdivia.

Estructura de Tesis.

Para la elaboración de esta tesis se ocuparon cuatro textos: Risk Management v.1.1 de Microsoft TechNet, Project Management Body Of Knowledge de Project Management Institute, Análisis de Riesgo y toma de Decisiones de Pablo Lledó y Gustavo Rivarola, Gestión de Calidad; Auditoria y otras herramientas de Gestión de Rodrigo Urzúa.

Microsoft TechNet identifica seis pasos en la Gestión de Riesgo:

Identificar, Analizar y Asignar Prioridades, Planear y Programar, Realizar seguimientos e Informes, Controlar, y Aprender.

PMBOK identifica cuatro procesos:

Identificación del Riesgo, Cuantificación del Riesgo, Desarrollo de Respuesta al Riesgo, Control del Riesgo.

Pablo Lledó y Gustavo Rivarola identifican seis pasos a seguir:

Planeamiento del Riesgo, Identificación del Riesgo, Análisis Cualitativo del Riesgo, Análisis Cuantitativo del Riesgo, Planeamiento de la Respuesta al Riesgo, Control y Monitoreo del Riesgo.

La Tesis del Señor Rodrigo Urzua se utilizo como marco para crear un concepto de control de calidad y de cómo minimizar riesgos presentes en la construcción.

La elaboración de esta tesis se estructuro de acuerdo al criterio de importancia que identifica el autor de este texto y se mencionan a continuación los capítulos:

Capítulo 1: Descripción General de Gestión de Riesgo en Proyectos de Inversión. Para la elaboración de este documento se utilizo como fuente el documento de Microsoft TechNet, el capitulo: Principios Básicos de Risk Management. Tambien se utilizo el Capitulo 11.1 .3 de la página 114 de PMBOK.

Capítulo 2: Planificación de la Gestión de Riesgo. Para la estructuración de este capítulo se utilizó como base el documento de Pablo Lledó y Gustavo Rivarola, Capítulo Dos llamado: Planificación de la administración de Riesgo, que comienza en la página 15 y finaliza en la página 28.

Capítulo 3: Identificación del Riesgo. En la elaboración de este capítulo se utilizó el PMBOK, capítulo 11.1 Risk Identification, página 111- 114. Además se utilizó el texto de Microsoft TechNet, capítulo Identificación de Riesgos.

Capítulo 4: Cuantificación del Riesgo. En la elaboración de este capítulo se utilizó el documento de Microsoft TechNet, capítulo análisis y prioridad del Riesgo. Se utilizó el PMBOK, capítulo Risk Quantification , páginas 115 – 119. También se utilizó el texto de Pablo Lledó y Gustavo Rivarola , capítulo 5: Análisis Cuantitativo del Riesgo , páginas 59- 93.

Capítulo 5: Desarrollo de Respuesta al Riesgo. Para la elaboración de este capítulo se utilizó PMBOK, capítulo 11.3: Risk Response Developmet, páginas 119- 121. Además se utilizó el texto de Pablo Lledó y Gustavo Rivarola , capítulo 6 : Planificación de la Respuesta al Riesgo, páginas 93 -115.

Capítulo 6: Seguimiento y Control del Riesgo. Se utilizó para su elaboración el texto de Pablo Lledó y Gustavo Rivarola, capítulo 6: Planificación de la Respuesta al Riesgo, páginas 93-115. Se utilizó además el texto PMBOK, CAPITULO Risk Response Control, página 121.

Capítulo 7: Aprender de los Riesgos. Para la elaboración de este capítulo se utilizó el texto de Microsoft TechNet, capítulo: “Aprender de los riesgos”.

Conclusión: Opinión personal de la Gestión de Riesgo, y de cómo esta se aplica en la ciudad de Valdivia, en base a los conocimientos adquiridos en la elaboración de esta tesis.

Anexos: Se adjunta en este ítem un diagrama que indica los pasos a seguir en la Gestión de Riesgo, se adjunta un formato tipo de un reporte de plan de respuesta al Riesgo, se adjunta un ejemplo de una carta Gantt y un diagrama PERT, y finalmente se adjunta un ejemplo de aplicación de Gestión de Riesgo en Proyectos de Inversión.

Capítulo I: “Descripción General de Gestión de Riesgos en Proyectos de Inversión.”

Un aspecto fundamental en la Gestión de riesgos es el control de los riesgos inherentes de un proyecto. Los riesgos surgen de la incertidumbre que rodea a las decisiones y a los resultados de los proyectos. La mayoría de individuos asocian el concepto de riesgo a la pérdida potencial de un valor, control, función, calidad o a la falta de puntualidad en el plazo de entrega de un proyecto. También es posible que los resultados de un proyecto no hayan alcanzado las expectativas, por lo que la incertidumbre en la toma de decisiones que han derivado en este resultado también puede considerarse un elemento de riesgo. Por riesgo se entiende cualquier evento o condición que puede influir de forma positiva o negativa en el resultado de un proyecto.

Este concepto más amplio de *riesgo especulativo* se utiliza en el sector de las finanzas, donde las decisiones tomadas en momentos de incertidumbre pueden estar asociadas con la posibilidad de beneficios o pérdidas, en contraposición al concepto de *riesgo puro* empleado en el mundo de las aseguradoras, en el que las incertidumbres sólo se asocian con las potenciales pérdidas futuras.

El fracaso de un proyecto no tiene relación con el tamaño de este, un simple proyecto de construcción como la remodelación de un baño “x” puede ser tan riesgoso como la construcción de un edificio “y”, sin embargo la diferencia radica en que las consecuencias de un falla en uno de estos proyectos tiene una exposición distinta, continuando con el ejemplo anterior si se comete un error en una de las fases del ciclo de vida del proyecto de construcción del edificio “y”, los costos que se asuman serán mucho mayores a si se comete un error en el ciclo de vida del proyecto de remodelación del baño “x”.

Es imposible evitar todos los riesgos asociados a un proyecto, se podrá aplicar diferentes técnicas de gestión de riesgos como transferir el riesgo a una aseguradora, o tercerizar a través de servicios de contratistas. Sin embargo, por más que el riesgo se reduzca o se transfiera

siempre seguirán existiendo riesgos residuales inevitables, como ejemplo si hemos tercerizado una obra del edificio “y” a un contratista, puede ocurrir que el mismo caiga en quiebra y no termine la obra para la cual había sido contratado.

Aunque un proyecto puede tener más o menos riesgos que otro, no existe ningún proyecto que no se vea amenazado por algún riesgo. Los proyectos se desarrollan para que una organización alcance un objetivo que le proporcione unos beneficios. Pero siempre existen algunas dudas en torno al proyecto que pueden incidir negativamente en la consecución del objetivo. Debemos tener presente que los riesgos son inherentes y que están presentes en todas partes, se debe tomar decisiones equilibradas entre riesgos y oportunidades sin obsesionarse únicamente en eliminar el riesgo, dejando de lado el resto de elementos.

La administración de riesgos efectiva no se consigue simplemente reaccionando ante los problemas. El equipo debe trabajar para identificar los riesgos anticipadamente y elaborar estrategias y planes para administrarlos. Los planes deben elaborarse para corregir los problemas, si llegan a producirse. La anticipación a los problemas potenciales, así como los planes bien estructurados, reducen los tiempos de respuesta en los momentos de crisis y pueden minimizar o incluso revertir el daño ocasionado por un problema.

Las características que definen una gestión de riesgos pro-activa son la mitigación de riesgos y la reducción del impacto producido por los riesgos. La mitigación puede ponerse en práctica cuando el riesgo ya existe para intentar resolver la causa inmediatamente subyacente, o bien puede centrarse en la causa raíz del problema (o en cualquier nivel de la cadena causal). Las medidas de mitigación se aplican mejor durante la fase preliminar de un proyecto porque el equipo todavía puede intervenir a tiempo para lograr el objetivo del proyecto.

La identificación y corrección del origen de un problema es vital para la empresa, ya que las medidas correctivas pueden tener efectos muy positivos que van más allá del ámbito de un proyecto individual.

1.1 Principios Básicos de la Gestión de Riesgo en Proyectos.

Algunos principios básicos que debemos tener presente para un buen desarrollo de nuestros futuros proyectos son los siguientes:

Agilidad: La perspectiva de los cambios es una incertidumbre a la cual hay que hacer frente en los proyectos, porque muchas veces cuando se comienza un proyecto se realiza un análisis de riesgo pero luego por motivos de lo ajustado que es el tiempo, sobre todo en la industria de la construcción, no se hace seguimiento a los riesgos. La Agilidad exige que se aplique la gestión de Riesgo en todas las fases de vida de un proyecto y que se administre proactivamente, de esta manera los riesgos se transforman en una oportunidad y no en un problema.

Potenciar la Comunicación: Se recomienda que los riesgos se discutan en forma abierta. Todos los integrantes de un equipo de trabajo deben participar en la identificación y análisis de los riesgos. El Riesgo no se debe ver como algo negativo y el líder de un equipo debe promover hablar de estos, para que los miembros del equipo sean capaces de tomar decisiones consensuadas.

Aprenda de Todas las Experiencias: El aprendizaje solo ayuda a mejorar los resultados. El conocimiento obtenido en un proyecto puede reducir la incertidumbre de la toma de decisiones en otros proyectos cuando la información es poco fiable. El análisis directo de los resultados de proyectos anteriores fomenta el aprendizaje dentro del equipo mediante el intercambio de opiniones entre los miembros del equipo.

La Responsabilidad es Compartida: No existen personas que sean propietarias de la Gestión del Riesgo. La participación activa en el proceso de gestión de riesgos es responsabilidad de todos los integrantes del equipo. Los miembros del equipo tienen asignadas tareas específicas

para analizar los riesgos en el marco de planeamiento general del proyecto, y cada uno de ellos se responsabiliza de llevarlas a cabo.

Finalmente obtenemos la siguiente conclusión con respecto a este capítulo: El manejo del riesgo del proyecto incluye los procesos que se preocupan con identificar, analizar, y responder al riesgo del proyecto. Este incluye maximizar los resultados de eventos positivos y minimizar las consecuencias de eventos adversos. (PMBOK, 1996).

Capítulo II: “Planificación de la Gestión de Riesgo”.

En este capítulo se comenzará definiendo ciertos conceptos para que cuando hablemos de planificar la gestión del riesgo todos podamos entender a que va enfocada dicha planificación. Y cual es la actitud que debemos tomar en este emprendimiento. Este capítulo constituye el primer paso de la Gestión de Riesgo.

2.1. Los terceros Interesados del proyecto.

Un tercer interesado es cualquier persona afectada por el proyecto, incluyendo los clientes, proveedores, inversores, administradores del proyecto, miembros del equipo de trabajo, ciudadanos, gobierno, etc. Una vez identificados los terceros interesados hay que analizar cuál es el rol de cada uno de ellos en el proyecto

Conflicto de Intereses: Los propietarios del proyecto, generalmente los inversores, deben considerar los distintos intereses particulares de los terceros interesados antes de tomar decisiones sobre la mejor forma de gestionar los riesgos asociados al proyecto. Algunos de los terceros interesados estarán dispuestos a asumir algunos riesgos a menor costo que los propietarios del proyecto. Puede ocurrir que lo que es un riesgo para un grupo sea una oportunidad para otros terceros interesados.

Riesgo asociado a clientes, proveedores y financistas: Una vez identificados los terceros interesados y sus roles se podrá identificar cuáles podrían ser los riesgos asociados a cada grupo en particular desde el punto de vista de los propietarios del proyecto. Como ejemplo puede suceder que un proyecto este orientado a la venta de casas a cierto estrato social, y suceda que al terminar de construirse estas viviendas, estas no sean compradas porque no se hizo un análisis de la zona en que se emplazo este proyecto y no cumpla con las expectativas de vida de este tipo de cliente. Por otro lado tenemos a los proveedores que tienen el riesgo

implícito de no entregar en tiempo y forma los insumos del proyecto, retrasando la finalización del proyecto o disminuyendo la calidad del producto final.

Finalmente están los inversores que tal vez no desembolsen el total de recursos comprometidos en el plan de trabajo original o podrían desembolsarlos más tarde de lo previsto. Por su parte, los bancos pueden tener sus propios problemas financieros.

Riesgo asociado al administrador del proyecto, miembros del equipo de trabajo, ciudadanos y gobierno: El proyecto puede fracasar si el administrador del proyecto no maneja en forma adecuada las herramientas de administración de proyectos o no posee habilidades de liderazgo. Por otro lado, los miembros del equipo de trabajo podrían tener fallas de comunicación efectiva o podrían realizar paros laborales que perjudiquen la ejecución del proyecto. Los ciudadanos perjudicarían al proyecto en caso que realicen demandas colectivas porque la empresa está ocasionando daños ambientales. Por último, el Gobierno tiene el riesgo implícito de cambiar las reglas de juego una vez que el proyecto ya ha comenzado. Por ejemplo puede elevar las tasas de interés, frenando de esta manera el consumo de bienes entre los ciudadanos.

2.2 Comportamiento Adverso al Riesgo v/s Amante al Riesgo.

Perfil de Riesgo: No todas las personas son iguales, algunas personas se caracterizan por tomar riesgo (amante del riesgo) mientras otras se caracterizan por rechazar ese mismo tipo de riesgo (adverso al riesgo). Por lo tanto, es muy difícil generar reglas universales para la administración de riesgos. Para llevar a cabo un adecuado análisis de riesgo es importante conocer el perfil o comportamiento de las personas involucradas en el proyecto, ya que no todos ellos reaccionarán de la misma forma frente a un evento riesgoso. La aversión al riesgo es la preferencia por jugar seguro, aunque el valor esperado sea negativo. Para explicar el comportamiento de las personas amantes al riesgo primero se desarrollará el significado de un juego justo. El juego justo es aquel que dejará a cualquier jugador en un valor de beneficio

esperado igual a cero. El comportamiento de amor por el riesgo se caracteriza porque el individuo amante al riesgo aceptará juegos justos y otros en los que las chances de ganar sean menores a las de un juego justo.

2.3 Actitud y Capacidad para aceptar Riesgos.

El cambio en los proyectos es lo común, es algo inevitable. Los clientes cambian de manera de pensar sobre los resultados finales, los gerentes deciden hacer cambios en el alcance del proyecto, los miembros del equipo desean modificar sus calendarios para adaptarlos mejor a sus tiempos, etc. Por estos y otros motivos, la persona que está a cargo del proyecto aprende a convertirse en “gerente de cambios y excepciones”, porque siempre aparecen muchas sorpresas, incluso en los proyectos pequeños.

El Gerente de Proyectos debe ser una persona amante del Riesgo, debe poseer una actitud de adaptación permanente a los cambios.

Actitud Tolerante hacia la Ambigüedad: A menudo el administrador tiene una autoridad ambigua en los proyectos, es decir, en su mismo equipo de trabajo pueden haber miembros que posean más facultades que él o que tengan una posición mejor dentro de la escala jerárquica del proyecto. Estos problemas de ambigüedad pueden originar riesgos adicionales al proyecto. Por ende, un buen administrador de riesgo debe sentirse cómodo con estas expectativas ambiguas y aprender a manejarlas para llevar el proyecto a un fin exitoso.

Respaldo Financiero para Afrontar Riesgos: No todos los administradores de riesgo tienen igual capacidad para enfrentar riesgos similares. Si bien el comportamiento y perfil de cada individuo determina la forma de reaccionar frente al riesgo, existen otros factores externos que determinan como enfrentar un evento riesgoso.

La capacidad para enfrentar eventos riesgosos depende, entre otros factores, de la situación financiera de la empresa. Una empresa con gran respaldo financiero puede aceptar riesgos en su proyecto que una pequeña empresa no podría. Por ejemplo, ante la posibilidad de que el edificio “y” sufra un incendio y provoque daños de 10.000.000 millones de pesos, una gran empresa puede optar por no contratar ningún seguro contra incendio porque considera que la probabilidad de ocurrencia es muy pequeña y sabe que en el peor de los escenarios, si el evento ocurre, podrá reparar los daños con fondos propios. Mientras que ante ese mismo evento riesgoso, una pequeña empresa deberá contratar un seguro contra incendios porque no tiene los fondos suficientes para reparar los daños en caso que ocurra el evento, por más baja que sea su probabilidad de ocurrencia.

Capacidad de Afrontar Riesgos según la diversificación: Una empresa que tenga sus riesgos ampliamente diversificados podrá incorporar riesgos adicionales que una empresa con poca diversificación no podría.

Por ejemplo, una empresa constructora que tenga obras civiles en Santiago, en Temuco y Valdivia puede aceptar el riesgo de presentarse en una Propuesta Pública que se realice en pleno invierno en Valdivia. Esto lo puede hacer porque si se vieran imposibilitados de realizar las obras por lluvia, tendrán las obras que se ejecutan en Santiago y Temuco, lo cual ayudara amortizar los posibles inconvenientes financieros que se le presenten. Mientras que si una empresa constructora solo esta realizando Obras civiles en Valdivia, al adjudicarse otra en la misma ciudad corre el riesgo que ambas obras se paralicen en invierno, esto imposibilita su capacidad de generar recursos en este periodo con los perjuicios financieros que conlleva tal suceso en su flujo de caja.

2.4 Contratista v/s Propietario.

Tanto para el caso de grandes proyectos como para los pequeños, siempre existen algunas actividades que pueden ser realizadas directamente por los propietarios del proyecto o por terceras partes contratadas (contratistas).

Uno de los principales motivos por los cuales los propietarios deciden ellos ejecutar ciertas Obras se debe a que prefieren evitar costos adicionales que podría implicar el contratista. Sin embargo no siempre se ahorrarán costos al ejecutar ellos mismo dichas obras. Los propietarios tienen el riesgo implícito de la falta de especialización en algunas actividades, esto podría requerir de mayor tiempo para finalizar una actividad, retrasando el proyecto y ocasionando costos adicionales. Además se podrá incurrir en la duplicación de costos ya que la falta de experiencia puede hacer que algunas tareas se hagan mal y deban volver a repetirse para lograr la calidad aceptable. También se corre el riesgo que la falta de conocimientos técnicos por parte de los propietarios puede implicar que las tareas se desarrollen sin alcanzar la calidad mínima aceptable por el proyecto.

Los motivos por los cuales se contratan a los contratista son para evitar los problemas anteriores, pero a veces existen riesgos inherentes al contratista que deberían tenerse en cuenta, como por ejemplo de que el contratista con tal de ganarse el proyecto subvalúe los costos reales, puede ocurrir también que el contratista abandone sus tareas antes de finalizarlas por motivos financieros, etc... Además el propietario corre el riesgo de que el contratista no respete la cláusula de confidencialidad y divulgue a terceros información de la empresa.

Análisis del Contratista: especialidad, técnica y financiera: Existen algunos factores que el administrador del proyecto puede analizar en el contratista a los fines de evaluar si podrán cumplir en tiempo y forma con las tareas solicitadas, y así evitar riesgos potenciales del proyecto.

Por un lado, deberá evaluarse si la **misión y especialidad** del contratista encajan perfectamente con las actividades a realizar.

Por otro lado, es importante evaluar la **capacidad técnica** para llevar a cabo las actividades. No sólo hay que evaluar los conocimientos técnicos para desarrollar eficientemente las actividades del proyecto sino también el soporte técnico una vez que finalicen esas tareas.

Otro factor de riesgo importante es la **capacidad financiera** del contratista. Si el contratista no tiene buen respaldo financiero se corre el riesgo de que abandone las tareas antes de su finalización, o que provea servicios por calidad inferior a lo establecido en el contrato.

Análisis del contratista: Reputación, recurso humano y presupuesto: Se debe tener en consideración la reputación del contratista averiguando sus antecedentes y su experiencia previa en el desarrollo de otros proyectos similares. Si el contratista no tiene experiencia previa en la materia se corre el riesgo de caer en los mismos riesgos mencionados para el propietario.

Además, se debe analizar si el contratista cuenta con los **recursos humanos** necesarios para llevar a cabo las actividades en tiempo y forma. No sólo se debe analizar la reputación de la empresa contratista sino la experiencia individual de las personas que llevarán a cabo las actividades y la capacidad administrativa del contratista para implementar las tareas del proyecto. También se debería investigar sobre el **realismo del presupuesto** de costos para evitar posibles riesgos. Para ello, se puede exigir al contratista un presupuesto pormenorizado de costos para evaluar si existe lógica en las horas de trabajo estimadas, la cantidad de personal, los insumos a utilizar, etc.

2.5 Ficha de Riesgos del contratista

Se puede construir una ficha de riesgo con los factores analizados anteriormente.

En esta ficha deberá asignarse una ponderación y puntaje a cada uno de los criterios a evaluar, especialidad, capacidad técnica y financiera, reputación, recursos humanos, presupuesto, etc.

La ponderación dependerá de la importancia relativa de cada criterio, y deberá mantenerse la misma ponderación para todos los contratistas. La escala puede ser 1(malo) y 7 (bueno). Se multiplica la ponderación por la calificación y se obtiene un puntaje para cada ítem, dichos puntajes al sumarlos nos dará la calificación del contratista.

Ficha de análisis de riesgo del contratista				
<i>Nombre del Proyecto:</i>				
<i>Contratista:</i>				
Criterio	Ponderación	Calificación (1-7)	Puntaje	Comentarios
Especialidad	20%			
Capacidad técnica	20%			
Capacidad financiera	10%			
Reputación	10%			
Recursos humanos	10%			
Presupuesto	30%			
TOTAL	100%	n/a		
<i>Ventajas:</i>				
<i>Desventajas:</i>				

Fuente: *Texto Análisis de Riesgo y Toma de Decisiones. Figura N° 1:” Ficha de Análisis de Riesgo del Contratista”.*

2.6 Componentes de un plan de Gestión de Riesgo.

El primer insumo para elaborar un plan de Gestión de riesgo es el documento de autorización del proyecto donde se describen las principales características del mismo. Se denomina documento de de autorización porque generalmente lo crean los altos ejecutivos de una empresa para autorizar al administrador del proyecto a aplicar los recursos necesarios para desarrollar las actividades del proyecto

La planificación de la gestión de Riesgo es importante para asegurar que la profundidad del análisis de riesgo sea compatible con el nivel de riesgo del proyecto y la importancia relativa que la organización le da al mismo.

Una vez conocidas las características del proyecto es esencial que se considere los siguientes elementos para una buena planificación:

- Las **políticas organizativas** son enfoques predefinidos por la empresa sobre la forma de administrar el riesgo y deben aplicarse a cualquier proyecto particular dentro de la organización.
- La **definición de los roles y responsabilidades** de los terceros interesados y su **tolerancia antes el riesgo** son fundamentales a la hora de planificar
- También será de utilidad contar con un **modelo de Riesgo organizacional** si la empresa ya lo ha definido y utilizado con anterioridad en otros proyectos similares.
- De la **estructura de división del trabajo** se podrán obtener todos los componentes y actividades del proyecto para poder analizar el riesgo en cada una de esas actividades.
- Además, deberá incluirse detalladamente cual será el **presupuesto** necesario para llevar a cabo la gestión de riesgo.
- En relación a los plazos se debe incluir con que **frecuencia** se llevara acabo la gestión de riesgo en cada etapa del ciclo del proyecto.

- Para asegurara consistencia en la gestión de riesgo y evitar sesgos de subjetividad, es necesario definir en el plan de riesgo cuál será el **método de puntaje** a utilizar en las etapas de análisis de riesgo y cuál será la **interpretación de estos resultados**.
- Debe quedar por escrito cual será el **nivel de tolerancia** de riesgo que acepta cada uno de los involucrados en el proyecto.
- Se deberá incluir como será el **formato de los informes** de riesgo y cual será la forma de comunicar esos reportes a los terceros interesados.
- Se deberá dejar claro como se van a **guardar** las distintas actividades del proceso de administración de riesgos. Esto se hará para utilizar esta información en futuros proyectos.

El equipo encargado de administrar el riesgo suele poseer una base de datos con resultados de proyectos anteriores, datos estadísticos y recopilaciones de opiniones de expertos sobre temas técnicos. Esta información se coloca a disposición de la organización para identificar y evaluar los posibles sucesos riesgosos que ocurrirán en determinadas situaciones dados los supuestos con los que se trabaja dentro del proyecto.

Como conclusión de este capítulo se puede decir: “la percepción del riesgo es una experiencia personal y única. Nunca dos proyectos similares enfrentarán el mismo tipo de riesgo. Por ende, la última autoridad en relación a la planificación del riesgo no está en las herramientas y técnicas mencionadas previamente, sino en la percepción y experiencia del administrador de riesgo.” (Lledó,2003).

Capítulo III: “Identificación Del Riesgo”.

La identificación del riesgo consiste en determinar que riesgos tienen probabilidad de afectar el proyecto y documentar las características de cada uno. La identificación del riesgo no es un evento que ocurra una sola vez; este deberá ser ejecutado sobre una base regular sobre la duración del proyecto.

La identificación del riesgo deberá atender tanto riesgos internos como externos. Los riesgos internos son cosas que el equipo de proyecto puede controlar o influenciar, tales como asignación de equipos de trabajo o estimados de costos. Los riesgos externos son cosas que estas mas halla del control o influencia del equipo del proyecto, tales como cambios en el mercado o acciones gubernamentales. (PMBOK, 1996).

Este capítulo constituye el segundo paso en la Gestión del Riesgo.

La naturaleza del producto del proyecto tendrá gran importancia ya que productos, por ejemplo: casas bioclimáticas, que requieran de nueva tecnología están más propensos a riesgos que productos que se hagan con tecnología ya probada..

Es necesario revisar todas las áreas que constituyen la administración del proyecto, de esta manera podremos reducir riesgos, a continuación se entregan ciertos elementos que se deberían considerar para poder identificar riesgos:

Estructura de desglose de trabajo: al realizar el desglose del proyecto podremos identificar las actividades y de esta manera al estudiar cada una de ellas veremos cuales tareas presenta un posible riesgo.

Estimados de costos y estimados de duración: estimados de costo agresivo y de tiempo limitado puede ser engañoso y representar un riesgo para el proyecto y la empresa.

Plan de staffing – miembros del equipo identificados pueden tener habilidades únicas que serían difíciles de reemplazar o pueden tener otros compromisos que hacen su disponibilidad difícil.

Plan de administración del procuramiento: condiciones del mercado tales como una economía local lenta pueden ofrecer oportunidades para reducir los costos de contratos.

La información histórica de proyectos previos puede ser muy útil para poder identificar potenciales riesgos, y tal información histórica la podemos encontrar en:

Archivos de Proyecto: la empresa involucrada en el proyecto puede mantener registros de proyectos anteriores, o quizás esta empresa puede estar asociada con otras las cuales posean registros de proyectos anteriores que le ayudaran a identificar riesgos.

Bases de Datos Comerciales: información histórica esta disponible comercialmente en muchas áreas de aplicación.

Conocimientos de Miembros del Equipo de Proyecto: si bien la recolección de información a través de un intercambio de conocimientos entre miembros del equipo es buena, es más fiable poseer datos históricos que se encuentren en informes de riesgos de anteriores proyectos.

3.1 Herramientas y Técnicas para la Identificación del Riesgo.

Listas de chequeo: Las listas de chequeo están organizadas típicamente por fuente de riesgo. Las fuentes pueden incluir el contexto del proyecto, otras salidas de procesos del producto del proyecto o temas tecnológicos, y fuentes internas tales como las habilidades de los miembros del equipo (o la falta de estas). Algunas áreas de aplicación han usado esquemas de clarificación de manera amplia para las fuentes de riesgo.

Flujogramas: Los flujogramas pueden ayudar al equipo del proyecto mejor entender las causas y efectos del riesgo.

Revisión de la Documentación: que se a elaborado para el proyecto. Los miembros del Equipo de trabajo al evaluar los documentos del proyecto (alcance, supuestos, responsabilidades, etc.) pueden ver que han surgido nuevos riesgos que antes no se hayan visto

Entre los documentos que se debería revisar están los supuesto que se han hecho para el flujo de caja, en el caso de que estos supuestos no estén bien planteados o sean difíciles de justificar, todos los ingresos y egresos asociados al flujo de caja pueden tener alto grado de riesgo en su cumplimiento.

También se pueden revisar proyectos similares realizados en el pasado para evaluar si alguno de los riesgos históricos podría repetirse en los proyectos actuales que se están evaluando.

FODA: A la hora de identificar los riesgos es de gran utilidad esta matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del proyecto.

Tormenta de ideas o Brainstormig: es una herramienta de gestión simple en donde varios integrantes del equipo de trabajo se reúnen a discutir sobre los potenciales riesgos del proyecto. Estas reuniones deberían estar coordinadas con una agenda de los potenciales riesgos a discutir. El problema de este método es que puede predominar la opinión de la gente de carácter más fuerte y dejar de lado la opinión de miembros de carácter más débil que puede ser muy valiosa.

Método Delphi: Se pide la opinión a especialistas de distintas áreas dentro del proyecto sobre su visión del riesgo. Estas opiniones se procesan por un coordinador general y se vuelven a

enviar a todos los miembros manteniendo el anonimato de los involucrados. Luego, estos especialistas vuelven a transmitir sus comentarios y experiencias en relación al riesgo. Con este proceso iterativo se logra una retroalimentación muy enriquecedora donde tiene peso la opinión de todos los participantes. En este proceso se pueden identificar gran cantidad de riesgos del proyecto.

3.2 Categorías y Fuentes de Riesgo.

Los riesgos que pueden afectar a un proyecto se pueden agrupar en diferentes categorías. Estas deben estar bien definidas y reflejar fuentes comunes de riesgo para el área específica del proyecto.

La clasificación que realiza PMBOK es la siguiente:

Riesgo Técnico: está asociado con un nuevo diseño o un nuevo enfoque que proveería un mayor rendimiento o introduciría nuevas restricciones. Este riesgo está relacionado con la estructura del proyecto y puede sugerir de la necesidad de maximizar las propiedades físicas de los procesos, sistema o equipamiento

Riesgo por Mala Administración de Proyectos: en este tipo de riesgo se incluyen todas aquellas prácticas de administración de proyectos que no se llevan a cabo de manera adecuada. Por ejemplo, los riesgos asociados a formular un plan del proyecto incorrecto, no realizar adecuados mecanismos de control de calidad, etc.

Dentro de esta categoría los riesgos más relevantes que se identifican es la mala administración de los costos y agenda de proyecto. Estos problemas se complican porque a veces los problemas técnicos se solucionan aumentando los costos y extendiendo los tiempos de los proyectos.

Riesgo Organizacional: este se refiere a los conflictos internos que surgen dentro de la empresa. Por ejemplo, el riesgo asociado a no priorizar entre proyectos, la falta de financiación, problemas de logística, falta de soporte técnico, etc.

Riesgo Externo: esta asociado con las actividades que afectan la dirección del proyecto y que están por fuera del control del administrador del proyecto. Por ejemplo, entre algunos riesgo externos se pueden mencionar cambios en las regulaciones legales y ambientales, cambios en la política de gobierno, cambios en los gustos del cliente, desastres climáticos, inestabilidad del contratista, paros laborales, cambios en las tasas d interés, riesgo país, etc.

Si bien se ha identificado distintas categorías de riesgo, es importante comprender que cualquier riesgo identificado puede pertenecer a más de una categoría en particular. Por ejemplo. La compra de un nuevo equipamiento puede implicar un riesgo externo y al mismo tiempo un riesgo técnico.

3.3 Resultados de la Identificación de Riesgos.

El resultado final del proceso de identificación del riesgo no sólo será el documento que incluye todos los posibles riesgos del proyecto, sino también que se identificaran cuales son los disipadores del riesgo

Además, otro de los resultados de la identificación de riesgos es que se detectan necesidades de acciones correctivas en otras áreas del proyecto. Por ejemplo, se puede descubrir que no existe secuencia lógica en algunas actividades del proyecto o que algunos recursos no estarán disponibles para el proyecto.

El resultado mínimo de las actividades de identificación de riesgos es una declaración clara, sin ambigüedades y consensuada registrada en forma de *lista de riesgos* con los que debe enfrentarse el equipo.(Microsoft TechNet, 2002).

La lista de riesgos en forma de tabla constituye la entrada principal para la siguiente etapa del análisis del proceso de administración de riesgos. La identificación de riesgos suele generar una gran cantidad de información útil, incluida la identificación de las causas raíz y los efectos que provocan, las partes afectadas, el propietario, etcétera.(Microsoft TechNet, 2002).

A continuación se muestra un ejemplo de una tabla que podría ser una lista maestra con los riesgos que se están identificando en las distintas fases de un proyecto, se debería completar para que nos sirva de apoyo para el siguiente paso en la Gestión de Riesgos en Proyectos de Inversión.

		Estado actual	Restricciones	Consecuencia	Efecto de la Causa	Respuesta
1						
2						
3						

Fuente: Elaboración PMBOK. Figura N° 2:” Lista Maestra de Riesgos”.

Al concluir este capítulo podemos establecer que existen herramientas para identificar riesgos, y los podemos clasificar, pero lo esencial en esta etapa es que seamos meticulosos en el desarrollo de este estudio para poder minimizar los riesgos que se encuentren en el proyecto.

Capítulo IV: Cuantificación del Riesgo.

La meta principal del análisis de riesgos consiste en establecer las prioridades de los elementos de la lista de riesgos y determinar cuál de ellos justifica la reserva de recursos para el planeamiento. (Microsoft TachNet, 2002).

Este capítulo constituye el tercer paso en la Gestión del Riesgo.

Existe varias técnicas para el análisis de riesgo, existe el análisis cualitativo y análisis cuantitativo pero sin duda la más utilizada es un método bien fácil para evaluar riesgos y consiste en tomar decisiones concensuadas por el equipo de trabajo en dos de los componentes de riesgos más universales: probabilidad e impacto. Estas cantidades se pueden multiplicar para calcular un valor llamado exposición al riesgo. A continuación se explicaran estos conceptos y se muestra herramientas de análisis cualitativo y cuantitativo.

4.1 Herramientas Para el Análisis Cualitativo.

El análisis cualitativo consiste en evaluar cuál es el impacto y la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los riesgos identificados. En este proceso, los riesgos se ordenan de acuerdo a sus efectos potenciales sobre los objetivos del proyecto.

El método cualitativo no realiza operaciones aritméticas con los datos o los códigos de los datos introducidos para estimar la probabilidad o el impacto, simplemente describe cualitativamente los mismos. En base a esto determina el nivel general de riesgo del proyecto y confecciona listas con ranking de riesgos.

Probabilidad de Riesgo: la probabilidad de riesgo es una medida que calcula la probabilidad de que la situación descrita en el apartado de consecuencias de los riesgos de la lista maestra lleguen a producirse de verdad. Para clasificar los riesgos es recomendable la asignación de un

valor numérico a la probabilidad. La probabilidad de un riesgo debe ser mayor que cero o el riesgo no representa una amenaza para el proyecto. Asimismo, la probabilidad debe ser menor que 100% o el riesgo es una certeza, en otras palabras, es un problema identificado. Las probabilidades son claramente difíciles de calcular y aplicar. (Microsoft TechNet, 2002).

La mayoría de equipos de proyecto pueden expresar con palabras sus experiencias, interpretar los informes y proporcionar una amplia gama de expresiones de lenguaje natural para indicar rangos de probabilidad numéricos. Por ejemplo, las simples expresiones “bajo, medio, alto” pueden expresar valores de probabilidad claros (17%, 50%, 84%), aunque también pueden emplearse términos más complejos como, por ejemplo, “muy poco probable,” “improbable,” “probable,” “casi con total seguridad”, que expresan incertidumbre frente a probabilidades.(Microsoft TechNet, 2002)

La primera tabla muestra un ejemplo de una división de tres valores para las probabilidades. La segunda tabla muestra una división de siete valores para las probabilidades.

Rango de probabilidad	Valor de probabilidad	Expresión de lenguaje	Valor numérico
de 1% a 33%	17%	Baja	1
de 34% a 67%	50%	Media	2
de 68% a 99%	84%	Alta	3
Rango de probabilidad	Valor de probabilidad	Expresión de lenguaje	Valor numérico
de 1% a 14%	7%	Muy poco probable	1
de 15% a 28%	21%	Baja	2
de 28% a 42%	35%	Probablemente no	3
de 43% a 57%	50%	50-50	4
de 58% a 72%	65%	Probable	5
de 73% a 86%	79%	Altamente probable	6
de 87% a 99%	93%	Casi seguro	7

Fuente: *Elaboración Microsoft TechNet* .Figura N° 3:” División de Valores de Probabilidad, Análisis Cualitativo”

Independiente de la forma de cuantificar la probabilidad de ocurrencia debemos tener en cuenta de que el valor a ocupar por el equipo debe ser consensuado, para que de esta manera no se presenten problemas de interpretación.

Impacto del Riesgo: El impacto del riesgo calcula la gravedad de los efectos adversos, la magnitud de una pérdida o el costo potencial de la oportunidad si el riesgo llega a producirse dentro del proyecto. Debe tratarse de una medida directa de la consecuencia del riesgo tal y como se define en la declaración de riesgo. Puede calcularse en términos financieros o con una escala de medición subjetiva.(Microsoft TechNet,2002).

4.1.1 Matriz de Riesgo Probabilidad -Impacto: La matriz de riesgo generalmente es en una tabla de doble entrada donde se combina el riesgo y la probabilidad de ocurrencia. Esta matriz se utilizará para clasificar y priorizar los riesgos identificados.(Lledó, 2003).

Por ejemplo se podría crear una tabla que tenga las siguientes entradas:

		Impacto del Riesgo					
Probabilidad de Riesgo	muy poco probable	baja	probablemente no	50-50	Probable	Altamente Probable	Casi seguro
muy poco probable	R. bajo	R.bajo	R.bajo	R.bajo	R.bajo	R.bajo	R.bajo
baja	R. bajo	R.bajo	R.bajo	R.moderado	R.moderado	R.moderado	R.alto
probablemente no	R. bajo	R.bajo	R.moderado	R.moderado	R.alto	R.alto	R.alto
50-50	R. bajo	R.moderado	R.moderado	R.alto	R.alto	R.alto	R.alto
Probable	R. bajo	R.moderado	R.alto	R.alto	R.alto	R.alto	R.alto
Altamente Probable	R. bajo	R.moderado	R.alto	R.alto	R.alto	R.alto	R.alto
Casi seguro	R. bajo	R.alto	R.alto	R.alto	R.alto	R.alto	R.alto

Fuente: *Elaboración Propia estructurada en base a Microsoft TechNet.* Figura N° 4:” Matriz de Riesgo Probabilidad- Impacto”

Para la elaboración de la siguiente matriz se utilizo el porcentaje asignado a cada probabilidad, y de igual manera se utilizo la misma escala para el impacto del riesgo. La escala con el porcentaje asignado a cada riesgo esta descrito en la Figura Nª3 y queda de esta forma:

Muy poco probable	7%
Baja	21%
Probablemente no	35%

50-50	50%
Probable	65%
Altamente probable	79%
Casi seguro	93%

Fuente: *Elaboración Propia estructurada en base a Microsoft TechNet.* Figura N° 5:” Escala de Porcentaje asignado al Riesgo”.

El producto de la probabilidad de ocurrencia por el impacto da como resultado la exposición al riesgo, dicha matriz numérica de probabilidad –impacto que da así:

Probabilidad / Impacto	muy poco probable	baja	probablemente no	50-50	Probable	Altamente Probable	Casi seguro
muy poco probable	0%	1%	2%	4%	5%	6%	7%
baja	1%	4%	7%	11%	14%	17%	20%
probablemente no	2%	7%	12%	18%	23%	28%	33%
50-50	4%	11%	18%	25%	33%	40%	47%
Probable	5%	14%	23%	33%	42%	51%	60%
Altamente Probable	6%	17%	28%	40%	51%	62%	73%
Casi seguro	7%	20%	33%	47%	60%	73%	86%

Fuente: *Elaboración Propia estructurada en base a Microsoft TechNet.* Figura N° 6.:” Matriz Numérica de Riesgo Probabilidad-Impacto

De esta manera al producto de la probabilidad por impacto que tenga como resultado un valor entre el **0% y el 10%** le asignamos un **Riesgo bajo**, ahora si este valor se encuentra entre **10% y el 20%**, le asignamos un **Riesgo moderado**, y finalmente si el Resultado de este producto **es mayor a un 20 %** le asignamos un **Riesgo alto**. Es así, como construimos la matriz de la **Figura N° 4**. Debo destacar, que no existe una matriz Standard por lo cual la elaboración de esta matriz y la clasificación de los riesgos depende exclusivamente del administrador del Riesgo.

Un riesgo bajo no merece que se designen recursos de la empresa para una planeación de respuesta al riesgo o un control de riesgo, pero un riesgo moderado o alto si merece la atención del equipo de trabajo encargado de la gestión del riesgo, y deben designarse recursos para un

plan de respuesta al riesgo y el control del mismo, en estos dos últimos casos se debe ser pro-activo ante el riesgo.

4.2 Herramientas Para el análisis Cuantitativo.

El método cuantitativo utiliza valores de datos numéricos y con ellos realiza operaciones aritméticas para estimar la probabilidad y el impacto, obteniendo resultados que pueden utilizarse para indicar el nivel de riesgo que se está manejando dentro del proyecto.

El análisis cuantitativo por lo general sigue al análisis cualitativo del riesgo.

A continuación se describen algunas de estas Herramientas:

4.2.1 Valor Monetario Esperado: El valor monetario esperado es el producto de dos números:

- Probabilidad del evento de riesgo – es un estimado de la probabilidad de que un evento dado de riesgo ocurrirá.
- Valor del evento de riesgo – es un estimado de la pérdida o ganancia en que se incurrirá si el evento de riesgo si ocurre.(PMBOK, 1996).

El valor del evento de riesgo debe reflejar tanto los tangibles como intangibles. Una falla al no incluir intangibles en este calculo puede distorsionar de manera severa el resultado al igualar una pequeña pérdida con una alta probabilidad con una gran pérdida con una pequeña probabilidad de ocurrir.

El valor monetario esperado es usado generalmente como una entrada para análisis posteriores, ya que los eventos de riesgo pueden ocurrir individualmente o en grupos, en paralelo o en secuencia.

A continuación se entrega un ejemplo de cómo se utiliza este método:

El proyecto consiste en que se quiere construir una fábrica de muebles. El analista enfrenta el riesgo de no saber con exactitud cuál será la demanda que enfrentará el proyecto y necesita

tomar una decisión sobre el tamaño de planta a construir. Los beneficios netos de este proyecto dependerán del nivel de demanda que enfrente la empresa y del tamaño de planta que haya construido.

En la tabla a continuación aparecen los beneficios netos del proyecto en millones de dólares en función de las alternativas de planta y la demanda futura.

Alternativas de construcción	Demanda		
	Alta	Media	Baja
Pequeña	\$ 6	\$ 4	\$ 2
Mediana	\$ 8	\$ 6	\$ 0.5
Grande	\$ 10	\$ 5	\$ -3

Fuente: Elaboración Propia. Figura N° 7:” Tabla de ejemplo de Valor Esperado”.

Supongamos ahora que se ha estimado con una precisión aceptable la probabilidad de ocurrencia de los distintos niveles de demanda en 30% (alta), 50% (media) y 20% (baja). Con esta información el cálculo del valor esperado para cada alternativa de construcción sería el siguiente:

$$\text{Planta pequeña} = 0,3 \times \$6 + 0,5 \times \$4 + 0,2 \times \$2 = \$4,2$$

$$\text{Planta mediana} = 0,3 \times \$8 + 0,5 \times \$6 + 0,2 \times \$0,5 = \$5,5$$

$$\text{Planta grande} = 0,3 \times \$10 + 0,5 \times \$5 - 0,2 \times \$3 = \$4,9$$

Utilizando el enfoque de valor esperado, si solamente se pone bajo análisis la maximización de ganancias, encontramos que la decisión recomendada es construir una planta mediana porque representa el máximo beneficio neto esperado (\$5,5 millones de dólares. (Lledó, 2003).

Dados los valores monetarios esperados de las alternativas de decisión, el analista seleccionará la alternativa apropiada basándose en el objetivo del proyecto, ya sea minimización de costos o maximización de beneficios. Pero se debe tener en cuenta además otros factores como si la planta la queremos ampliar después, o ver la capacidad de adicionar

negocios en los espacios ociosos en caso de construirse una planta grande, esto último podría aumentar los beneficios de la empresa y diversificar el riesgo. Por lo cual la alternativa de construir una planta mediana no es definitivamente la correcta si no que esto dependerá de los objetivos de la empresa detrás de este proyecto.

4.2.2 Análisis PERT: El método PERT (Program Evaluation and Review Technique) es una Técnica de Evaluación y Revisión de Programas para la **duración de tiempos**, desarrollado originalmente por la Marina de los Estados Unidos entre 1957-1958 en conjunto con la consultora Booz, Allen y Hamilton.(Lledó, 2003).

Los objetivos de PERT son administrar los riesgos del proyecto desarrollando la alternativa más corta posible dentro de la ruta crítica, monitorear el progreso del proyecto y agregar nuevos recursos a los fines de mantener la agenda del proyecto.

El análisis PERT, a diferencia de otras técnicas cuantitativas que utilizan una única estimación fija para la duración de una tarea, se sustenta en el reconocimiento de que las estimaciones de tiempo son inciertas y por tanto, se basa en rangos de duración de actividades y sus probabilidades de ocurrencia.(Lledó, 2003).

El análisis PERT se basa en estimar la duración de una actividad utilizando 3 escenarios: el más probable, el optimista y el pesimista.

A continuación se entrega las variables que se ocupan para calcular el tiempo estimado de una actividad con el análisis PERT:

- **a** : el tiempo para realizar el trabajo es más rápido el 5 % de la veces en determinadas condiciones y representa el escenario **optimista**.
- **m**: es el valor medio de la distribución o es lo que mas probablemente ocurra. Representa el escenario más **probable**.
- **b** : el tiempo para realizar el trabajo es más lento el 5 % de las veces en determinadas condiciones y representa el escenario **pesimista**.

Para calcular la duración promedio de una actividad, el método PERT introdujo una fórmula basada en los principios de la estadística que combina las estimaciones de tiempo de los tres escenarios: optimista, pesimista y más probable. La estimación del tiempo esperado promedio para realizar una actividad se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$t = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Siendo:

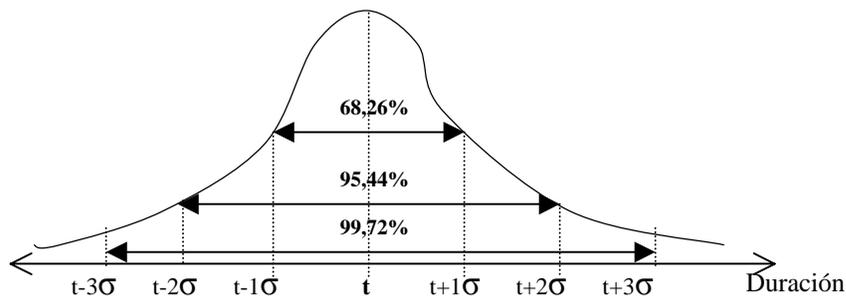
t : tiempo esperado de duración de la actividad

El valor t_e es utilizado en el análisis PERT como la duración de una actividad particular dentro de un proyecto.

Por su parte, la desviación estándar (σ) de la duración de la actividad se calcula de la siguiente forma:

$$\sigma = \frac{b - a}{6}$$

Siguiendo los principios estadísticos y suponiendo que la distribución de probabilidad de los tiempos estimados es normal, se podrá obtener un intervalo de confianza que indique la probabilidad de ocurrencia de un rango de tiempos.(Lledó, 2003).



Fuente: *Elaboración Propia.* Figura N° 8: "Distribución Normal de Análisis PERT".

De acuerdo a la propiedad de la distribución normal respecto a las probabilidades de ocurrencia de los intervalos de confianza, la duración de una actividad estará comprendida entre:

$t \pm 1\sigma$, el 68,26% de probabilidad

$t \pm 2\sigma$, el 95,44% de probabilidad

$t \pm 3\sigma$, el 99,72% de probabilidad

A continuación un ejemplo:

Supongamos que en construir la fabrica de muebles en el un escenario optimista nos toma 70 días, ahora en el escenario más probable esta actividad nos tomara 90 días, y finalmente en el escenario pesimista esta actividad puede tomar 130 días. Para tener un valor del tiempo que se espera que dure la construcción de la fábrica procedemos a aplicar la formula:

$$t = \frac{70 + 4 \times 90 + 130}{6} = 93,33 \cdot \text{días}$$

$$\sigma = \frac{130 - 70}{6} = 10 \cdot \text{días}$$

La duración de esta actividad estará comprendida entre:

83,33 días y 103,33 días, el 68,26% de probabilidad

73,33 días y 113,33 días, el 95,44% de probabilidad

63,33 días y 123,33 días, el 99,72% de probabilidad.

El tiempo esperado de la duración de la construcción de la fabrica de acuerdo a lo calculado es de 93,33 días o 94 días haciendo una aproximación

Sin embargo, uno de los principales aportes de la utilización de PERT es que los analistas toman conciencia que las duraciones de las actividades dentro de un proyecto no son exactas, por lo que es necesario asignar una probabilidad de ocurrencia a cada una de ellas.(Lledó, 2003).

4.2.3 Árbol de Decisión: Un árbol de decisión es un diagrama que muestra las interacciones claves entre decisiones y los eventos asociados de riesgo como son entendidos por el que toma las decisiones. Las ramas del árbol representan o decisiones o eventos de riesgo.(PMBOK, 1996).

A continuación un ejemplo:

Supongamos que queremos edificar la fábrica de muebles, por lo cual tenemos tres modelos de fábrica, una pequeña, una mediana y una grande. Cada una de estos modelos de fábrica tiene asociado a su tamaño tres posibles demandas, una alta que representa el 30 % de las probabilidades, una demanda media que representa el 50 % de las probabilidades y una demanda baja que representa el 20 % de las probabilidades.

La gran dificultad que encuentra el analista es que el gobierno aplica un impuesto a este tipo de edificaciones, y se desconoce cual puede ser ese impuesto, pero si se sabe que un 20 % de las probabilidades puede ser alto el impuesto y un 80% de las probabilidades puede ser bajo.

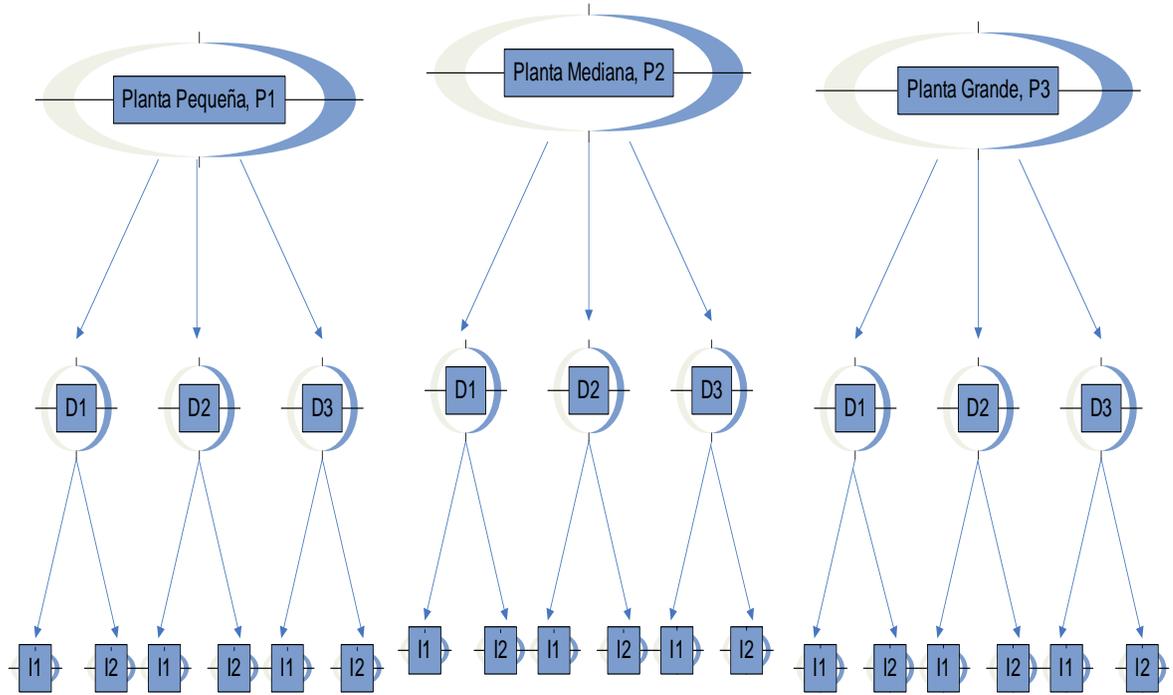
A continuación se entrega una tabla que contiene los beneficios netos en millones de dólares para cada edificación en el caso de cada demanda. Y anexada a esta tabla se encuentra el costo del impuesto en millones de dólares para cada caso (Alto ó bajo).

Alternativas de construcción	Demanda			Impuesto	
	Alta (D 1)	Media (D 2)	Baja (D 3)	Alto (I 1)	Bajo (I 2)
Pequeña (P 1)	\$ 5	\$ 3	\$ 2	\$-2	\$-1
Mediana (P 2)	\$ 7	\$ 5	\$ 1	\$-3	\$-2
Grande (P 3)	\$ 10	\$ 4	\$ -2	\$-4	\$-3

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 9:” Tabla de ejemplo de Árbol de Decisión”

El siguiente diagrama constituye la figura N° 9, y representa lo que se conoce como árbol de decisión:



Fuente: *Elaboración Propia*. Figura N° 10:” Diagrama Árbol de Decisión”.

Fuente: *Elaboración Propia*. Figura N° 11:” Cuadro Ejemplo”.

Cuadro Que Combina Tamaño de Empresa, Demanda e Impuesto.

	P1,D1,I1	P1,D1,I2	P1,D2,I1	P1,D2,I2	P1,D3,I1	P1,D3,I2	Total
Probabilidad	24%	6%	40%	10%	16%	4%	100%
Impacto	\$3	\$4	\$1	\$2	\$0	\$1	\$11
Valor Esperado	\$0,72	\$0,24	\$0,4	\$0,2	\$0	\$0,04	\$1,6

	P2,D1,I1	P2,D1,I2	P2,D2,I1	P2,D2,I2	P2,D3,I1	P2,D3,I2	Total
Probabilidad	24%	6%	40%	10%	16%	4%	100%
Impacto	\$4	\$5	\$2	\$3	-\$2	-\$1	\$11
Valor Esperado	\$0,96	\$0,3	\$0,8	\$0,3	-\$0,32	-\$0,04	\$2

	P3,D1,I1	P3,D1,I2	P3,D2,I1	P3,D2,I2	P3,D3,I1	P3,D3,I2	Total
Probabilidad	24%	6%	40%	10%	16%	4%	100%
Impacto	\$6	\$7	\$0	\$1	-\$6	-\$5	\$3
Valor Esperado	\$1,44	\$0,42	\$0	\$0,1	-\$0,96	-\$0,2	\$0,8

Como se puede observar, existen 18 escenarios posibles que combinan tamaño, demanda e impuestos.

La interpretación del árbol de decisión es, por ejemplo, la siguiente:

- la probabilidad de ocurrencia de la alternativa P1,D3,I2 es igual a 4% (20% x 20%)
- el impacto del escenario P2,D1,I2 asciende a \$5 (\$7-\$2)
- el valor esperado del escenario P3,D2,I1 es \$0 (\$0 x 40%)

Cada tamaño del proyecto presenta 6 escenarios (D1-I1; D1-I2; D2-I1; D2-I2; D3-I1; D3-I2). La sumatoria de las probabilidades de cada uno de estos escenarios debe ser igual al 100%.

La sumatoria de los valores esperados de cada escenario de una alternativa tamaño, indica el valor esperado de cada alternativa. Por ejemplo, el valor esperado de construir un fábrica tamaño mediano asciende a \$2 (\$0,96 + \$0,3 + \$0,8 + \$0,3 - \$0,32 - \$0,04). Al ser este valor superior a las demás alternativas (P1=\$1,6 y P3=\$0,8), **la decisión del tamaño óptimo será construir una fábrica de tamaño mediano.**

4.2.4 Simulación de Monte Carlo: La simulación de Monte Carlo tiene sus primeros orígenes en 1940 cuando en USA se estaba desarrollando la bomba de hidrógeno. Con esta técnica de simulación se predecían los posibles sucesos con amplios niveles de acercamiento en las probabilidades de ocurrencia.

Este método no se profundizara demasiado ya que para utilizarlo hace falta un software, razón por lo cual solo se explica en que consiste el método de Monte Carlo.

El método de Monte Carlo simula los resultados que puede asumir alguna variable dependiente del proyecto (ejemplo: VAN, TIR, etc.) a través de la asignación aleatoria de un valor a cada variable independiente que afectan al mismo (ejemplo: tasa de crecimiento, tasa de interés, ventas, costos, etc.).

A cada una de estas variables independientes se les asigna una distribución de probabilidad.

Por ejemplo, supongamos que al proyecto de la fábrica de muebles se quiere evaluar la rentabilidad en el futuro. La rentabilidad de esta fábrica de Muebles se medirá por su valor actual neto (VAN). Entre las variables que influyen sobre la rentabilidad del proyecto se pueden mencionar: la tasa de interés, la tasa de impuestos, los costos variables, la inversión, etc.

La simulación de Monte Carlo puede incluir todas las combinaciones posibles de las variables que afectan los resultados de un proyecto. Por ejemplo, se puede evaluar cuál será la rentabilidad del proyecto si cambian todas las variables al mismo tiempo, teniendo en cuenta la interrelación que existe entre ellas.

Una vez definidas las variables que afectan los objetivos del proyecto, sus interrelaciones y sus distribuciones de probabilidad, se debe asignar un valor aleatorio a cada variable.

Este proceso lo realiza en forma automática el software específico de simulación.

Por ejemplo, si se definió la tasa de descuento con una distribución normal cuya media es el 10% y su desviación estándar el 2%, el computador seleccionará en un 95% de los casos un valor aleatorio comprendido entre 8% y 12% (intervalo formado por la media +/- 2 desviación estándar).

Hay que tener en cuenta que cada vez que se modifique una variable, también variarán sus variables relacionadas. Por ejemplo, si cambia la estimación de ventas del proyecto también cambiarán los costos variables relacionados.

El computador asignará valores aleatorios a todas las variables que afectan la rentabilidad del proyecto en forma simultánea. De esta forma se podrán correr miles de escenarios donde en cada uno de ellos se obtiene un indicador de rentabilidad.

La simulación Monte Carlo tiene la ventaja, sobre otros métodos que evalúan el riesgo, que no sólo brinda el valor más probable de la variable dependiente, sino también su distribución de probabilidad. Por lo tanto, todos los resultados posibles pueden ser analizados.

Otra ventaja es que el número de variables independientes que pueden ser consideradas en el análisis es muy grande. Todas las combinaciones posibles de los estados de la naturaleza se incluyen en el problema, proveyendo un método de análisis muy riguroso.(Lledó, 2003).

Existen varios software conocidos, entre ellos se encuentra Crystal Ball que sea anexa al programa Excel de Microsoft.

4.2.5 Convergencia de Senderos: Este método se utiliza en el análisis de riesgo, donde se analiza cuantitativamente la duración de las actividades de un proyecto. Un sendero es el camino de una secuencia de actividades desde su fecha de inicio hasta su finalización.

4.2.6 Método de la Ruta Crítica: El método de la ruta crítica computa la duración más corta de tiempo necesaria para completar el proyecto. Cualquier demora en alguna de las actividades de la ruta crítica retrasará la finalización de todo el proyecto. A su vez, este método muestra que las rutas no críticas pueden ser acortadas o extendidas en su duración, sin que por ello se retrase el proyecto.

Entre las limitaciones que existen en el método de la ruta crítica se pueden mencionar:

- La duración del proyecto estimada sólo se cumple si todo marcha de acuerdo al plan, lo cual se da pocas veces en la práctica.
- Generalmente, la fecha de finalización del proyecto que se obtiene empleando el método es tan optimista, que pocas veces se cumple.
- Rutas no identificadas por el método pueden ser las que poseen mayor probabilidad de demoras y por tanto, las que necesiten mayor atención en la administración de riesgo.
- En la mayoría de los casos, la fecha de finalización estimada no es ni siquiera la fecha más probable de conclusión del proyecto.

Por tanto, desde que los proyectos no se ejecutan exactamente de acuerdo a lo planeado, el método de la ruta crítica es sólo el comienzo para la administración del riesgo de agenda de un proyecto. (Lledó, 2003).

4.2.7 Análisis de Costos: Consiste simplemente en revisar periódicamente el estado de evolución de los costos del proyecto. El analista de riesgo deberá comparar los costos reales con los costos presupuestados e informar y explicar la varianza de los valores reales en relación a los estimados.

Con esta técnica se podrán detectar a tiempo algunos riesgos del proyecto, por ejemplo cuando un contratista no ha finalizado las obras en el plazo previsto. Evaluando las causas del problema de los desvíos de costos se podrán implementar planes de respuesta en tiempo y forma.

El informe sobre las desviaciones en los costos puede introducir nuevos riesgos que no estaban previamente identificados. Estos nuevos riesgos deben ser estudiados para conocer qué efectos producirán sobre el proyecto y qué probabilidad de ocurrencia poseen.(Lledó, 2003).

Como conclusión de este capítulo podremos decir que lo principal de la cuantificación del Riesgo es una lista de oportunidades que logramos obtener y debemos seguir, y una lista de amenazas que debemos tener presente. En este proceso deberá documentarse todas las fuentes y eventos de riesgos que el equipo administrativo del proyecto haya decidido aceptar conscientemente o ignorar. En este paso ya hemos podido cuantificar nuestros riesgo ya sea asignándole una valor o una palabra calificativa.

Capítulo V: Desarrollo de Respuesta al Riesgo.

Este capítulo constituye el cuarto paso en la Gestión del Riesgo.

El desarrollo de respuesta al riesgo involucra definir los pasos de mejoramiento para oportunidades y respuesta a amenazas. La respuesta a amenazas generalmente cae en una de tres categorías:

Eliminación: Es eliminar una amenaza específica, usualmente eliminando la causa. El equipo administrativo del proyecto nunca puede eliminar todo el riesgo, pero eventos específicos de riesgo si se pueden eliminar.

Mitigación: Es reducir el valor monetario esperado de un evento de riesgo al reducir la probabilidad de ocurrencia, por ejemplo: usando tecnología probada para aminorar la probabilidad de que el proyecto del proyecto se retrase; reduciendo el valor de evento del riesgo, por ejemplo: comprar un seguro; o aplicar ambos métodos.

Aceptación: Aceptando las consecuencias. La aceptación puede ser activa, por ejemplo: desarrollando un plan de contingencias a ejecutarse dado del caso de que el evento de riesgo ocurra; o pasiva, por ejemplo: aceptando un nivel de ganancia menor si algunas actividades se sobrepasan.(PMBOK, 1996).

5.1 Desarrollo de un Plan de Respuesta Al Riesgo.

El plan de respuesta al riesgo establece la metodología para enfrentar un riesgo dado y detalla las actividades a desarrollar para administrarlo de acuerdo a los objetivos del proyecto. Existirá un plan para cada riesgo que decidamos aceptar activamente.

El plan de respuesta al riesgo incluye **planes de contención** del riesgo que tienen por objeto reducir su impacto; **planes contingentes** que tratan riesgos residuales específicos y presupuestos contingentes que contemplan el efecto de los riesgos residuales sobre los principales variables del proyecto.

Por ejemplo, el riesgo de incendio puede ser administrado adecuadamente si prohibimos fumar en las oficinas e instalamos detectores de humo. En el primer caso disminuimos la probabilidad de incendio; en el segundo, al identificarlo tempranamente, reducimos su impacto. Para atender el riesgo residual de incendio podemos comprar matafuegos, cuyo costo deberá incluirse en el presupuesto.

El plan de respuesta al riesgo guía la acción y desarrolla la respuesta concreta al riesgo, asignando los recursos materiales y humanos requeridos para ejecutarla, y determinando los roles y responsabilidades que tendrán las personas involucradas en la misma.

El plan de respuesta es una fuente de información útil, por ejemplo, para los administradores de otras áreas de riesgo o para el equipo del proyecto, por lo que debería ser comunicado a ellos adecuadamente. (Lledó, 2003)

5.2 Etapas del Plan de Respuesta al Riesgo.

La elaboración del plan de respuesta comprende cinco etapas, que se mencionan a continuación:

- Desarrollo de las dos fases del plan de respuesta al riesgo: prevención y mitigación del impacto del riesgo.
- Identificación y documentación del disparador del plan de respuesta.
- Designación del responsable y del administrador del riesgo.
- Determinación de los recursos requeridos para ejecutar el plan de respuesta.
- Aprobación y comunicación del plan.
- Comunicación de la estrategia y los planes

Inicialmente debemos desarrollar las dos fases del plan de respuesta. La primera fase es de prevención del riesgo y su objetivo es evitar que el riesgo aceptado suceda mediante la reducción de la probabilidad de ocurrencia del evento riesgoso. La segunda fase del plan de respuesta se activa cuando ocurre el evento riesgoso y se orienta a aliviar las consecuencias del impacto del riesgo sobre el proyecto.

La segunda etapa del plan de respuesta es la identificación del disparador del plan de respuesta. El evento disparador es un parámetro que señala, con anticipación suficiente, la ocurrencia de un evento riesgoso, permitiendo así ejecutar el plan de respuesta exitosamente.

La tercera etapa del plan de respuesta corresponde a la designación del responsable del riesgo. El administrador del riesgo es aquella persona que elabora el plan de respuesta al riesgo y lo implementa. El administrador del riesgo, también llamado custodio del riesgo, será responsable por los resultados del plan.

Posteriormente, es fundamental asignar los recursos necesarios para llevar a cabo el plan de respuesta. Estos recursos contarán con la autorización para ser utilizados en el plan de riesgos, y deberán estar contemplados en el presupuesto y en la agenda del proyecto.

El plan debe ser aprobado por el administrador del proyecto y comunicado adecuadamente a los interesados. Esta etapa es muy importante pues asegura que el plan de respuesta podrá implementarse tan pronto como se lo necesite, sin demoras burocráticas y sin confusiones de último momento. (Lledó, 2003).

Capítulo VI: Seguimiento y Control del Riesgo.

La respuesta al control de riesgo involucra ejecutar el plan de control de riesgo de manera que se dé respuesta a los eventos de riesgo sobre la vida del proyecto. Cuando ocurren los cambios, el ciclo básico de identificar, cuantificar, y responder es repetido. Es importante entender que hasta el análisis más completo y exhaustivo no puede identificar todos los riesgos y probabilidades de manera correcta; para esto se requiere control e iteración. (PMBOK, 1996).

Este capítulo constituye el quinto paso en la Gestión de Riesgo.

La diferencia entre seguimiento y control de riesgos es que el primero se refiere a la recopilación de información, requiriendo de la observación atenta y de la documentación de los riesgos, mientras que el control de riesgos es una función ejecutiva, que elige las estrategias de respuesta a nuevos riesgos, implementa acciones correctivas para controlar riesgos, redefine planes de respuesta, o modifica los objetivos y planes del proyecto en función de los cambios en su perfil de riesgo.

Debemos controlar los riesgos que decidimos aceptar, pero también aquellos riesgos que hemos decidido transferir, evitar o reducir. Esto es así porque es posible que los riesgos cambien, con lo cual una respuesta adecuada a un riesgo en un momento dado, puede no serlo en el futuro.

Ambas funciones, tanto el seguimiento como el control del riesgo se complementan, pues el monitoreo de riesgos permite al administrador de riesgos determinar si es necesario controlar un riesgo dado y, una vez que hemos controlado un riesgo, es preciso seguir su evolución.

6.1 Herramientas y Técnicas para el Control del Riesgo.

Cualquier procedimiento o método que nos brinde información válida para comparar la evolución real de los riesgos con su evolución planeada, ayudándonos a determinar la mejor respuesta a ellos, es una herramienta de control de riesgos.

6.1.1 Reporte del Estado de Riesgo: Este reporte tiene por objeto registrar la situación en que se encuentran los riesgos del proyecto en un momento dado en el tiempo. Es una fotografía del riesgo y sirve como base para iniciar el análisis de cada riesgo. Usualmente, también prescribe algunas acciones correctivas factibles de ser implementadas para atenderlo.

El objetivo de los reportes de estado de los riesgos es permitir comparaciones entre el estado actual y el estado deseado o planeado del riesgo.

A continuación se muestra una hoja de registro, la cual sirve de apoyo al seguimiento y control del riesgo, pero de todas maneras se debe establecer una comunicación con el responsable del Riesgo porque a veces, estos no registran todos los riesgos por miedo a reprimendas

Riesgo			
Riesgo Nuevo	Si	No	
Impacto			
Identificación del Riesgo			
Cuantificación del Riesgo	poco probable	probable	muy probable
Rango de Probabilidad	1% a 33%	34% a 67%	68% a 100%
Valor de Probabilidad			
Valor Esperado del Riesgo			
Categoría de Respuesta	Eliminación	Mitigación	Aceptación
Plan de Respuesta			
Variación en Costos			
Variación en Ruta Crítica			
Responsable del Informe			
Fecha del Informe			

Fuente: *Elaboración Microsoft TechNet*

Figura N° 12: " Estado del Riesgo"

6.1.2 Acción Correctiva: Esta práctica comprende los pasos necesarios para enmendar desvíos inaceptables en los riesgos del proyecto y le da sentido al reporte de riesgos, pues de nada sirve un reporte de riesgos si éste no es seguido por una acción concreta que resuelva el problema apuntado en el informe.

La acción correctiva puede tomar la forma de un plan de respuesta al riesgo si el activador del plan ha ocurrido, u otros tipos de decisiones tales como la redefinición de la estrategia para atender un riesgo o, en el caso de tratarse de un riesgo nuevo, la aplicación del proceso de administración de riesgos a este.

Generalmente existen presiones de costos y agenda que hacen que la acción correctiva no se lleve a cabo. Sin embargo, es importante recordar que es preferible usar más tiempo y recursos en las etapas iniciales de desarrollo e implementación del proyecto, que tener que solucionar un problema grave en etapas posteriores, poniendo en riesgo todo el proyecto.

6.1.3 Creación de una base de datos: Toda la información recabada acerca de los riesgos del proyecto debería ser guardada en una base de datos para ser utilizada en el presente o en futuros proyectos, y para que pueda ser consultada por los miembros de la organización.

Una buena base de datos sobre riesgos brinda al administrador de riesgos información sobre los riesgos que enfrentan y han enfrentado los distintos proyectos llevados a cabo por la empresa. Este documento constituye un registro histórico de riesgos y facilita su análisis a través de, por ejemplo, estudios de tendencias de los riesgos, establecimiento de niveles críticos de riesgo, comparaciones entre proyectos, etc.

6.1.4 Auditorias a los Planes de Respuesta al Riesgo: La auditoria de riesgos es el tipo más formal de supervisión y control de riesgos. Algunas veces las auditorias se establecen y en otras ocasiones se realizan porque los riesgos están fuera de los límites aceptados para el proyecto y no se ha encontrado la forma de corregirlos. El objetivo de la auditoria es obtener

un cuadro preciso de la situación de los riesgos identificados. Usualmente las auditorías son realizadas por terceros externos, quienes tienen una visión más objetiva para revisar la evolución de los riesgos.

6.1.5 Análisis del Valor Ganado: El análisis del valor ganado es una herramienta muy eficaz de control de gestión del proyecto que tiene por objeto vigilar que los objetivos de costos, tiempos, desempeño y alcance del proyecto se alcancen, siendo de utilidad también para controlar los riesgos del proyecto vinculados con dichas variables.

Para analizar el valor ganado en un proyecto, es fundamental conocer algunos conceptos claves tales como el Costo Presupuestado del Trabajo Agendado (CPTA), el Costo Presupuestado del Trabajo Realizado (CPTR) y el Costo Real del Trabajo Realizado (CRTR), que definiremos a continuación.

El Costo Presupuestado del Trabajo Agendado (CPTA) es el costo de las tareas que hemos previsto realizar durante un período de tiempo, de acuerdo al presupuesto aprobado del proyecto. Por otro lado, el Costo Presupuestado del Trabajo Realizado (CPTR) es el costo, según el presupuesto, de todas las tareas efectivamente realizadas durante un período de tiempo dado.

Estas dos variables serán iguales si el proyecto se lleva a cabo exactamente en los tiempos previstos, en tanto que serán distintas si el proyecto se adelanta o se retrasa respecto del plan de tareas. De allí que la diferencia entre ambas variables mide la desviación en la agenda del proyecto. Consecuentemente, cuanto más grande sea el desvío, mayor será el riesgo de incumplir los plazos del proyecto. (Lledó, 2003).

Como conclusión de este capítulo podemos decir que a medida que transcurre el ciclo de vida del proyecto debemos ir actualizando nuestro estado de riesgo y debemos aplicar un control sobre los diversos riesgos identificados y cuantificados, ya sean estos de carácter

tangible o intangible, y actuar de acuerdo al plan de respuesta al Riesgo. El seguimiento y control del riesgo permitirán minimizar nuestra exposición a un evento riesgoso.

Capítulo VII: Aprender de los Riesgos.

Este es el sexto y último paso en la gestión del Riesgo. Su papel en las actividades de administración de riesgos es más bien estratégico, empresarial u organizativo. Esta fase se conoce también como aprovechamiento de los riesgos para destacar los conocimientos que la organización obtiene en términos de experiencia para el equipo, el proyecto o la propia empresa, así como la propia mejora del proceso de administración de riesgos.(Microsoft TechNet, 2002).

La base de conocimientos de riesgos es un sistema formal o informal que la organización utiliza para recopilar conocimientos para que puedan servir de ayuda a la administración de riesgos. Sin una base de conocimientos, las organizaciones podrían tener problemas para adoptar un enfoque pro-activo para la administración de riesgos. La base de conocimientos de riesgos es distinta de la base de datos de administración de riesgos, que se utiliza para almacenar y realizar un seguimiento de elementos de riesgo individuales, planes y estados durante el proyecto.

La base de conocimientos de riesgos es un componente clave para la mejora continuada de la administración de riesgos.

En los niveles más bajos de madurez, los equipos de proyectos y de procesos carecen de base de conocimientos. Cada equipo debe empezar desde cero cada vez que inicia una administración de riesgos. En esta situación, el enfoque hacia la administración de riesgos suele ser reactivo, pero puede pasar a la siguiente fase de administración de riesgos activa.

Sin embargo, el equipo no administra los riesgos de forma pro-activa.

El siguiente nivel de madurez precisa de una base de conocimientos informal que utilice los conocimientos implícitos obtenidos por los miembros con más experiencia de la organización. Se suele lograr implementando una junta de riesgos en la que los profesionales más experimentados pueden controlar la evolución del proyecto. Este sistema fomenta la

administración de riesgos activa y puede provocar una administración de riesgos limitada por la inclusión de políticas. Un ejemplo de política de administración de riesgos pro-activa podría ser la siguiente: “todos los proyectos de más de 20 días de antigüedad necesitan una revisión de riesgos para obtener la aprobación.”. El primer nivel de formalidad en la base de conocimientos se obtiene con un enfoque más estructurado para la identificación de riesgos.

La disciplina de administración de riesgos recomienda el uso de las clasificaciones de riesgos para este cometido. Con la captación formal y la indización de la experiencia, la organización puede realizar más actividades de administración pro-activas a medida que las causas subyacentes de los riesgos se van identificando. (Microsoft TechNet, 2002).

Las organizaciones con más experiencia no sólo registran los indicadores que pueden acabar en riesgo, sino también las estrategias adoptadas para administrar los riesgos y su índice de éxito. Con este tipo de base de conocimientos los pasos de identificación y planeamiento del proceso de riesgos pueden basarse en la experiencia compartida de varias personas y la organización puede empezar a optimizar sus costos de administración de riesgos y a amortizar la inversión realizada en el proyecto. (Microsoft TechNet, 2002).

Como conclusión de este capítulo podemos decir que la gestión de Riesgo no es repetitiva y en cada proyecto se podrán ir identificando nuevos riesgos, razón por la cual debemos controlar y seguir los proyectos. Lo que se puede afirmar que la base de conocimiento facilita la acción de identificar riesgo y a la larga optimiza los costos de un proyecto.

Conclusión.

Del tema expuesto se puede concluir lo siguiente: existen seis pasos que son elementales para la gestión del Riesgo y estos son: 1- Planificación del Riesgo, 2- Identificación del Riesgo, 3- Cuantificación del Riesgo, 4- Desarrollo de Respuesta al Riesgo, 5- Seguimiento y Control del Riesgo, y 6- Aprender de los Riesgos.

Este ciclo de vida debe integrarse a la administración del proyecto. Y es esencial que los pasos se sigan como se expone aquí para una exitosa gestión del Riesgo.

Cada uno de estos pasos a sido descrito, y están constituidos por conceptos, Técnicas y Herramientas. Pero el ciclo de vida de esta gestión se realiza para que se obtenga una base de conocimientos y obtengamos beneficios de esta.

El objetivo final de la Gestión de Riesgo es ser pro-activos ante fuentes o eventos de riesgo, minimizar las amenazas y maximizar las oportunidades que en el alcance del proyecto encontremos.

La Realidad de la Industria de la Construcción en Valdivia varia de acuerdo al tamaño de la empresa, pero existe un factor común, ni en la gran empresa o en la pequeña y mediana empresa se aplica una gestión formal del riesgo y la mayoría de la veces se recurre a la intuición, a la opinión de expertos, o bien se mitiga el riesgo transfiriéndolo a una Compañía de Seguros de tal manera de disminuir el valor monetario del riesgo.

Esto es comprensible para la Pequeña y Mediana empresa de Valdivia ya que al traspasar el riesgo a una aseguradora disminuye ostensiblemente el precio del evento de riesgo, ya que tan solo deberá pagar una prima mensual que será proporcional al monto de la inversión construida, y tan solo en caso de siniestro deberá pagar un deducible. Pues bien, si lo comparamos con el costo que puede significar mantener una gestión de Riesgo no hay por donde escoger y legítimamente se podrá decir que la aseguradora es el camino correcto como

respuesta al riesgo del proyecto. Esto se puede afirmar en el contexto actual del mercado ya que debido a la poca estandarización de los procesos de operación de las empresas y a que prevalece por parte del mandante la oferta que presenta el monto mas reducido en las propuestas.,(sobretodo en la pequeña y mediana empresa se ha establecido que para poder competir se deben disminuir los gastos administrativos, y esto debido a que no se pueden disminuir los costos del presupuesto), por lo cual, no queda espacio para una inversión de gestión de riesgo que puede significar tiempo y costos que la empresa no puede asumir debido a la fuerte competencia, pero por sobretodo debido a lo ajustadas de las ofertas de propuesta del mercado. También se puede establecer que las aseguradoras no ofrecen ningún beneficio o descuento en los seguros contratados para las obras de edificación que presenten una gestión de riesgo.

Pero, existen en Valdivia Grandes empresas que empiezan a ver el beneficio de una gestión de riesgo y están optando por ser pro-activos, es decir, tener un plan de respuesta al riesgo y llevar un seguimiento y control de estos. Y esto es gracia a que pueden prever que con esta acción ellos pueden disminuir el precio a futuro de las ofertas, disminuyendo por ejemplo el porcentaje de riesgo asociado al empresa, o bien dándose cuenta que al tener una base de conocimientos de riesgo en proyectos es mas fácil identificar riesgo, lo que significa que el alcance del proyecto se maneja mejor, entonces en cada actividad ellos pueden ver una oportunidad de disminuir amenazas que se traduce en disminuir riesgos.

Gracias a los procesos de certificación de ISO las empresas se han acercado a la gestión del riesgo y han logrado minimizar parte de estos a través de la homologación de proveedores, lo que les asegura calida, tiempo y recursos que son esenciales en la planificación de un proyecto de estas características.

La empresa constructora como tal debe manejar cuatro restricciones: alcance, calidad tiempo y recursos. La estandarización de los procesos trae como beneficio poder controlar a los terceros interesados del proyecto, en este caso se logra minimizar el riesgo por parte de los proveedores pero queden expuestos otros riesgos asociados a terceros interesados como son la

responsabilidad social, y la gestión ambiental. Gracias a ISO estos riesgos se han podido mitigar a través de la creación de estándares como ISO 14000 e ISO 26000, pero aun quedan riesgos asociados a terceros como son las políticas de gobiernos que pueden hacer variar los propósitos de un proyecto, pero es un tema que en el caso de nuestro país se esta tomando conciencia y todo indica que en un mediano tiempo tales incógnitas serán asumidas y se regularizara con respecto al tema y como consecuencia de esto se podrá mitigar los riesgos asociados a terceros , pero siempre quedaran expuestos riesgos residuales que un administrador de proyectos deberá identificar y tomar las medidas del caso y el seguimiento adecuado para poder eliminar.

Los beneficios de una gestión de riesgos quedan expuestos en esta tesis y lo que obtendremos de esto será que el alcance del proyecto se obtenga de acuerdo a lo presupuestado.

Si se llega a crear una cultura de Gestión de Riesgo los beneficios pueden ser aun mayores, y pueden beneficiar a nuestro país , podremos lograr identificar cuales son los vicios que regulan el mercado y de esta manera podremos minimizar riesgo asociados a la problemática socioeconómica que aqueja a nuestro país, porque si logramos entender que con una buena planificación de nuestro proyecto podemos asociar a mas gente en este, y de esta manera crear fuentes de trabajo, podremos de esta manera satisfacer algunas necesidades de la pirámide de Maslow, en beneficio de las personas , y producto de esta cadena de beneficios el gobierno podría reducir impuestos o tasas de interés, porque son algunas de las variables mencionadas las que influyen en la toma de estas decisiones de este tipo, cuyos fondos tengan como objeto ser un aporte a programas sociales.

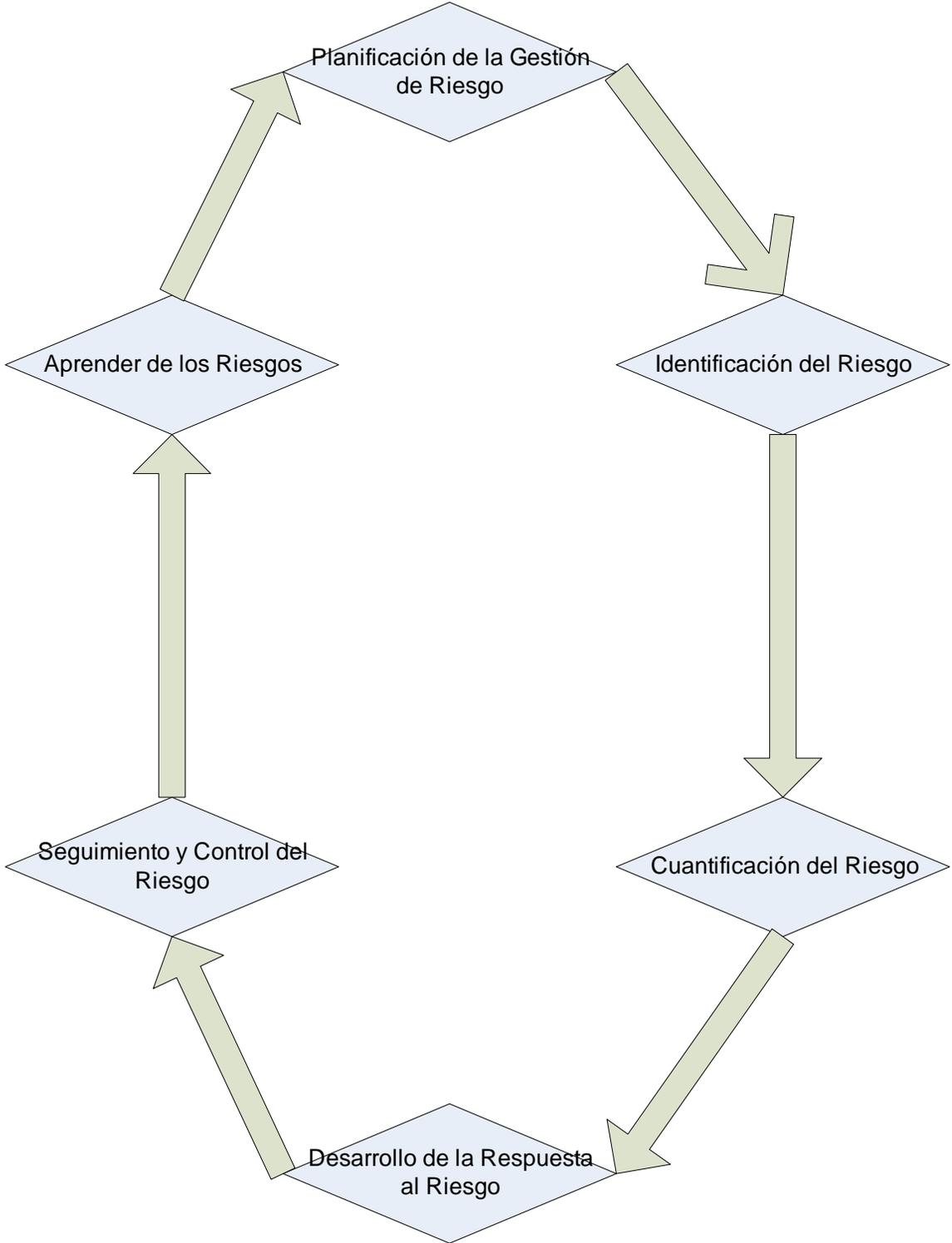
Para finalizar concluyo que un proyecto se identifica como tal por que es un emprendimiento único y de duración limitada, características que lo convierten en objeto de análisis de Riesgo cada vez que se emprenda uno, pero no debemos dejar de lado lo estudiado anteriormente y debemos aprender de proyecto anteriores por que si bien los proyectos son únicos tienen muchas veces cosas en común, y producto de lo aprendido será mas fácil

identificar y controlar estos riesgos disminuyendo así el índice de posibles riesgos asociado a un emprendimiento de estas características..

Los pasos que debe seguir quedan expuestos en estas tesis, y cuales son las herramientas que puede utilizar para concretarlos, ahora queda en sus manos hacerlo.

Anexos.

Diagrama de la Gestión de Riesgo en Proyectos de Inversión



Fuente: Elaboración Propia

			N° de Folio	
Reporte Plan de Respuesta al Riesgo				
Riesgo		Área Afectada		
Riesgo Nuevo	Si		No	
Impacto		Probabilidad	Prioridad	
Exposición al Riesgo				
Nombre Responsable del Riesgo				
Firma				
Profesión				
Cargo en la Empresa				
Acción que determina aplicar plan de Gestión				
Plan de Respuesta				
Implementación del Plan de Respuesta				
Prevención				
Acción para Minimizar Riesgo				
Observaciones				
Aprobado por:				
Cargo en la Empresa				
Firma				
Fecha de Aprobación				

Fuente: Elaboración Propia

Carta Gantt , se utiliza para programar actividades y para determinar la ruta crítica

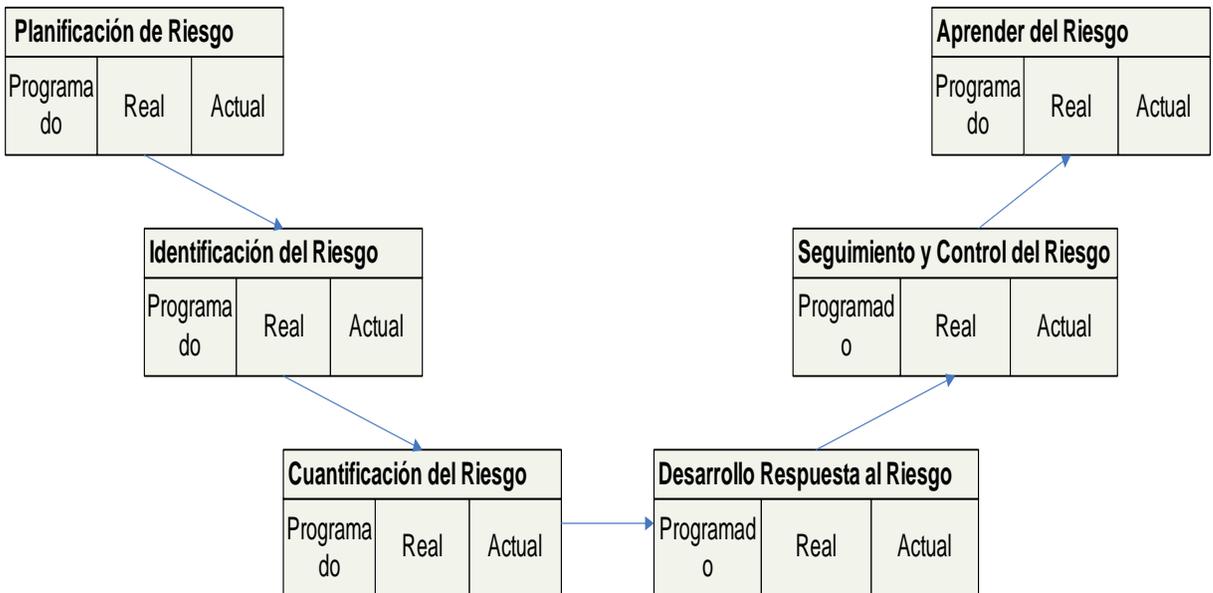
Id	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	nov 2005					dic 2005							
					22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4
1	Planificación de la Gestión de Riesgo	22/11/2005	22/11/2005	1d	█												
2	Identificación del Riesgo	23/11/2005	23/11/2005	1d		█											
3	Cuantificación del Riesgo	24/11/2005	24/11/2005	1d			█										
4	Desarrollo de la Respuesta al Riesgo	25/11/2005	25/11/2005	1d				█									
5	Seguimiento y Control del Riesgo	28/11/2005	28/11/2005	1d						█							
6	Aprender del Riesgo	29/11/2005	29/11/2005	1d							█						

Nodos mas Usados para Diagramas PERT

Nombre de tarea	
Inicio program .	Fin programado
Inicio real	Fin real

Primer inicio	Duración	Primer fin
Nombre de tarea		
Último inicio	Margen demora	Último fin

Diagrama PERT de Gestión de Riesgos en Proyectos de Inversión



Fuente: Elaboración Propia

Ejemplo de Aplicación de Gestión de Riesgo

Contratación de Obras del Proyecto Construcción Nave de planta de Recauchaje Firellstone.

La empresa Fagnano S.A. se adjudicó la Construcción de la Nave Principal de la empresa de recauchaje Firellstone S.A. Para tales efectos se encuentra proyectado en la etapa de terminación pintar el revestimiento exterior la superficie expuesta a la línea oficial que determina las dimensiones explícitas del predio del proyecto, y determina la superficie del predio en donde se edificara la obra.

Por este motivo la empresa Fagnano S.A. a determinado tercerizar esta actividad debido a que la empresa no cuenta con los recursos necesarios para llevarla a cabo y estima que es más rentable contratar a una empresa que se especialice en este campo. Debido a las condiciones de mercado existen pocas empresas que realicen esta labor, razón por la cual se ha estimado evaluar el riesgo de contratar a una de las empresas del mercado local, o en su defecto contratar a una empresa que se desempeñe a nivel nacional y garantice el trabajo realizado a través de la certificación ISO 9001:2000.

De las razones expuestas el Directorio de la empresa con representación en la señora presidente de la empresa Doña Enara Subiabre Castro, cuyo R.U.T es 21.364.547-8, con Domicilio en Avenida Italia # 2000, en la ciudad de Valdivia, en la República de Chile, hace explícita la autorización del proyecto, el cual debe ir acompañado de un documento de Gestión de Riesgo que se encuentre autorizado por ella.

De los motivos expuestos para la ejecución del proyecto el equipo de administración de proyectos de la empresa Fagnano S.A. hace entrega del siguiente documento donde se Gestiona el Riesgo de este emprendimiento.

Plan de Gestión de Riesgo

Políticas Organizativas: La empresa Fagnano S.A. estipula que para la ejecución de este contrato el contratista al adjudicarse las obras debe asumir las responsabilidades jurídicas que se desprenden de la Ley 16.744, **sobre Accidentes de trabajo y enfermedades Profesionales**, a su vez se da por sabido que esta en constancia del boletín Técnico N° 39 del Colegio de Contadores, que se refiere a **Contabilización de Contratos de Trabajo de Construcción**. El contratista asume responsabilidades jurídicas expuestas en El **Código del trabajo y en la Legislación Laboral** del Gobierno de Chile, **en situaciones anómalas y que escapan de la fiscalización de la empresa y que son de exclusiva responsabilidad de quien ejecute las obras “Pintado de Fachadas, Nave Principal Planta de Recauchaje Firellstone S.A.”.**

Ademas se debe respetar la estandarización de las Normas ISO 14.000 DE Gestión Ambiental e ISO 26.000 de Responsabilidad Social.

Fagnano S.A. SE RESERVA EL DERECHO DE DAR TERMINO DEL CONTRATO SI DETERMINA QUE LA EMPRESA NO CUMPLE CON LOS PLAZOS ESTIPULADOS EN EL PROGRAMA DE TRABAJO EN EL SOBRE DE PROPUESTA, O EN CASOS EN QUE SU DESEMPEÑO HAGA PELIGRAR EL ESTADO FINANCIERO DE LA EMPRESA.

- **Definición de Roles y Responsabilidades:** Fagnano S.A. adquiere la personalidad jurídica de empleador de la empresa contratista, razón por la cual dicha empresa queda subordinada a las determinaciones que tome la empresa. Por su parte la empresa Contratista debe subcontratar su fuerza de trabajo y equipos necesarios para la ejecución de las obras mencionadas, de tal manera que para estos efectos el Contratista adquiere la personalidad jurídica de empleador de la fuerza de trabajo que estipulo en su sobre de documentos anexos y para los efectos de arriendo de maquinaria necesaria para ejecutar las obras.

De lo mencionado se deduce que la línea de mando queda establecida de la siguiente manera en orden de importancia, Fagnano S.A.- Contratista – Subcontratistas. Pero se hace hincapié en que Fagnano S.A. no es responsable de las obligaciones Jurídicas ni del Contratista ni del Subcontratista mencionadas en las políticas de la empresa.

- **Estructura de División de Trabajo:** el trabajo de ejecución de las obras lo asume el contratista, cuya actividades identificadas son las siguientes :

Instalación de Andamios

Prevención de Riesgo en la estructura montada para la ejecución de las obras

Pintar superficies expuestas al exterior de la Nave

Control de Calidad de las obras ejecutadas

Desarme de Andamios

Limpieza y entrega de las obras

Todas las actividades mencionadas en este Ítem deben ser fiscalizadas y ejecutadas por el contratista a excepción del control de calidad que queda a cargo del jefe de obra.

- **Presupuesto Necesario para llevar a Cargo la Gestión de Riesgo:** el seguimiento del control de Riesgo queda a cargo del jefe de obra, que deberá para sus efectos entregar los estados del Plan de Respuesta al Riesgo al equipo de Administración de Proyectos de la empresa Fagnano S.A., de lo que se desprende que en las remuneraciones que perciben dichos empleados de la empresa se encuentra el pago de la ejecución de estas labores.

Del presupuesto asignado a la obra se considera un seguro que se responsabiliza de cubrir pérdidas asociadas al incumplimiento del contrato o en caso de siniestros tales como incendio o terremotos, que cubrirá en forma proporcional al monto de la obra el estado de avance de las obras y en caso de incumplimiento de contratos la pérdida de

ganancias percibidas durante la paralización de las obras, todo esto previo pago de primas y en caso de requerir del seguro de un deducible. La acción de contratar este seguro corre por cuenta de la empresa contratista y debe estar en forma explícita considerado a la hora de ofertar por la propuesta “Pintado de Fachadas, Nave Principal Planta de Recauchaje Firellstone S.A.”.

- **Frecuencia en que se llevara a Cabo la Gestión de Riesgo:** dado el periodo que existe para la ejecución de estas obras corresponde a 20 días laborables, la ejecución de la Gestión de Riesgo se llevara a cabo cada 5 días laborales.
- **Método de Puntaje:** para cuantificar el riesgo de exposición se aplicara la Matriz de Riesgo Probabilidad- Impacto que se adjunta a continuación estableciendo el método De asignación de valores a cada probabilidad:

Muy poco probable	7%
Baja	21%
Probablemente no	35%
50-50	50%
Probable	65%
Altamente probable	79%
Casi seguro	93%

Probabilidad / Impacto	muy poco probable	baja	probablemente no	50-50	Probable	Altamente Probable	Casi seguro
muy poco probable	0%	1%	2%	4%	5%	6%	7%
baja	1%	4%	7%	11%	14%	17%	20%
probablemente no	2%	7%	12%	18%	23%	28%	33%
50-50	4%	11%	18%	25%	33%	40%	47%
Probable	5%	14%	23%	33%	42%	51%	60%
Altamente Probable	6%	17%	28%	40%	51%	62%	73%
Casi seguro	7%	20%	33%	47%	60%	73%	86%

Impacto del Riesgo							
Probabilidad de Riesgo	muy poco probable	baja	probablemente no	50-50	Probable	Altamente Probable	Casi seguro
muy poco probable	R. bajo	R.bajo	R.bajo	R.bajo	R.bajo	R.bajo	R.bajo
baja	R. bajo	R.bajo	R.bajo	R.moderado	R.moderado	R.moderado	R.alto
probablemente no	R. bajo	R.bajo	R.moderado	R.moderado	R.alto	R.alto	R.alto
50-50	R. bajo	R.moderado	R.moderado	R.alto	R.alto	R.alto	R.alto
Probable	R. bajo	R.moderado	R.alto	R.alto	R.alto	R.alto	R.alto
Altamente Probable	R. bajo	R.moderado	R.alto	R.alto	R.alto	R.alto	R.alto
Casi seguro	R. bajo	R.alto	R.alto	R.alto	R.alto	R.alto	R.alto

- **Nivel de Tolerancia:** se estima como máximo aceptable un 5 % de tolerancia ante posibles eventos y fuentes de riesgo, por lo cual las obras se debe ejecutar con un mínimo del 95 % de confianza al ejecutarlas.
- **Formato de los Informes:** el formato que se aceptara para el seguimiento de esta obra será el siguiente los siguientes:

Riesgo			
Riesgo Nuevo	Si	No	
Impacto			
Identificación del Riesgo			
Cuantificación del Riesgo	poco probable	probable	muy probable
Rango de Probabilidad	1% a 33%	34% a 67%	68% a 100%
Valor de Probabilidad			
Valor Esperado del Riesgo			
Categoría de Respuesta	Eliminación	Mitigación	Aceptación
Plan de Respuesta			
Variación en Costos			
Variación en Ruta Crítica			
Responsable del Informe			
Fecha del Informe			
			N° de Folio
Reporte Plan de Respuesta al Riesgo			
Riesgo		Área Afectada	
Riesgo Nuevo	Si		No
Impacto	Probabilidad		Prioridad
Exposición al Riesgo			
Nombre Responsable del Riesgo			
Firma			
Profesión			
Cargo en la Empresa			
Acción que determina aplicar plan de Gestión			
Plan de Respuesta			
Implementación del Plan de Respuesta			
Prevención			
Acción para Minimizar Riesgo			
Observaciones			
Aprobado por:			
Cargo en la Empresa			
Firma			
Fecha de Aprobación			

- **Las Actividades se guardaran en forma física a través de papeles en los archivos de la empresa en la sección de proyectos y en forma digital en el servidor de la empresa.**

Se deja constancia de este documento en presencia de un ministro de fe que se encuentre en los registros del colegio de abogados de Chile y mediante la firma del Presidente del Directorio de la empresa y El representante legal de la empresa contratista.

Ministro de fe
Raúl Gómez A.
Rut: 12.654.8790-7

Presidente del Directorio
Enara Subiabre C.
Rut: 21.364.547-8

Representante legal Empresa Contratista
Jorge Sánchez R.
Rut: 9.654.321-8

Identificación del Riesgo.

Se identifican seis actividades en el proyecto:

Instalación de Andamios

Prevención de Riesgo en la estructura montada para la ejecución de las obras

Pintar superficies expuestas al exterior de la Nave

Control de Calidad de las obras ejecutadas

Desarme de Andamios

Limpieza y entrega de las obras.

El riesgo Identificado en cada actividad y a la categoría a la cual pertenece a continuación:

Instalación de Andamios y desarme de andamios: se ha identificado el evento riesgoso de que el andamio quede mal montado por la poca prolijidad al ejecutar su construcción. **Riesgo 1**

Pintar Superficies expuestas al exterior de la Nave: el evento riesgosos que se identifica es la poca implementación de elementos de seguridad tales como mascarillas, guantes y lentes de seguridad para la ejecución de la obras. **Riesgo 2**

Se identifica además como fuente de Riesgo de que las superficies queden mal pintadas y no cumplan con los requerimientos mínimos de calidad debido a la poca experiencia del contratista local en proyectos de esta envergadura. **Riesgo 3**

Prevención de Riesgo en la estructura montada: el riesgo que se observa acá es que para ahorrar costos y mejorara la oferta de la empresa para el proyecto no se contemple en su planilla de recursos humanos personal adecuado para prevenir y controlar riesgo inherentes en la construcción. **Riesgo 2.**

Los Riesgo mencionados anteriormente se categorizar como riesgos técnicos

Como Riesgos por mala administración de proyectos se asocian la poca capacidad de Gestión de la empresa que puede causar la demora del proyecto o de que las obras queden inconclusas. **Riesgo 4**

La lista maestra de Riesgos quedara de la siguiente manera:

	Causa	Estado actual	Restricciones	Consecuencia	Efecto de la Causa
1	mala ejecución	no hay avance	de ejecución	trabajador accidentado	Indemnizaciones a trabajadores
2	inexistencia de elemnts. De seguridad	no hay avance	de ejecución	trabajador accidentado	Indemnizaciones a trabajadores
3	mala ejecución	no hay avance	de recepción	economicas	pintar dos veces la obra
4	mala ejecución	no hay avance	de recepción	atraso de la obra	terminar el contrato

Cuantificación del Riesgo

En base a una evaluación por parte del equipo de trabajo y a la escala con porcentaje asignado por que se encuentra identificada en el plan de Gestión de Riesgo se le asigna los siguientes valores a cada Riesgo:

Riesgo 1 : baja, porcentaje de un 21 % de probabilidad de que ocurra. Nivel del impacto,casi seguro, porcentaje asignando al impacto un 93%

Riesgo 2 : 50-50, porcentaje de un 50% de probabilidad de que ocurra. Nivel de impacto, altamente probable, porcentaje asignado al impacto un 79 %.

Riesgo 3: Muy poco probable, porcentaje de un 7 % de probabilidad de que ocurra. Nivel de Impacto casi seguro, porcentaje asignado al impacto un 93 %.

Riesgo 4:Baja , porcentaje de un 21 % de probabilidad de que ocurra. Nivel de impacto probable, porcentaje asignado al impacto 65 %

Al introducir estos datos en la matriz de Riesgo de Probabilidad -. Impacto os riesgo quedan evaluados de la siguiente manera

Riesgo 1: Riesgo alto, porcentaje de ocurrencia un 20%.

Riesgo 2: Riesgo alto, porcentaje de ocurrencia un 40%.

Riesgo 3: Riesgo bajo, porcentaje de ocurrencia un 7 %

Riesgo 4: Riesgo Moderado, porcentaje de ocurrencia un 14 %

Para la estimación de los días de la duración de la obra, equipo estimo como escenario más favorable duración de 10 días hábiles escenario moderado 15 días hábiles, escenario poco favorable 20 días hábiles. Herramienta que se utiliza para la estimación de la duración de la obra se utilizo Diagrama PERT.

Duración: 15 días hábiles, desviación estándar: 1,67 días

Por lo cual el 95, 44 % de probabilidad esta obra durara entre 11,66 días y 18,34 días. El 99,72 % de probabilidad esta obra podría durar entre 8,32 días y 21,68 días. Todo esto en días hábiles

De lo anterior se desprende que el quipo asigno como plazo de ejecución máximo de las obras 20 días.

Desarrollo de Respuesta al Riesgo.

En el caso de Riesgo 1 y 2 se procederá a eliminar este riesgo mediante buenas prácticas constructivas. En el caso del Riesgo 3 se acepta el Riesgo considerando que es un riesgo bajo. Finalmente en el Riesgo 4 se procede a mitigar este riesgo al considerarse un riesgo moderado.

Plan de Respuesta al riesgo: como disipador de los riesgos se encuentran las políticas organizativas de la empresa en el caso de que se desee eliminar este riesgo, como es el caso del Riesgo 1 y 2. En el caso del Riesgo 3 se procede a entregar un informe cada 5 días hábiles del estado de ejecución de las obras, razón por la cual el grado de avance de las obras determinara si la ejecución se ha hecho bajo los parámetros de calidad que mide la empresa Fagnano S.A.. En el Riesgo N° 4 la empresa se reserva el derecho de cancelar el contrato cuando lo estime conveniente como se estipula en el plan de Gestión de Riesgo, y queda afirmado por las personas que firman dicho documento en el cual asumen haber leído y estar consiente de lo estipulado ahí. Por lo demás se procede a cobrar los seguros a la empresa contratista.

El responsable y administrador del riesgo será el jefe de obra que a sido asignado por la empresa Fagnano S.A. para la ejecución de obras y esta a cargo del proyecto “Construcción planta de Recauchaje Firellstone S.A.”

Este Ítem queda bajo constancia del ministro de Fe, del presidente del directorio y del representante legal del Contratista.

Ministro de fe
Raúl Gómez A.
Rut: 12.654.8790-7

Presidente del Directorio
Enara Subiabre C.
Rut: 21.364.547-8

Representante legal Empresa Contratista
Jorge Sánchez R.
Rut: 9.654.321-8

Seguimiento y Control.

La información obtenida del seguimiento se almacenara de acuerdo a lo estipulado en el plan de Gestión de Riesgo para su posterior estudio y utilización como base de conocimiento. Para el control del riesgo la empresa asigna al jefe de obras del proyecto “Construcción planta de Recauchaje Firellstone S.A.”

El formato para el informe de control de Riesgo se encuentra detallado en el plan de Gestión de Riesgo y se adjunta a continuación con un ejemplo basado en el Riesgo 1.

				N° de Folio	1
Reporte Plan de Respuesta al Riesgo					
Riesgo	Mal montado los andamios	Area Afectada	Producción		
Riesgo Nuevo	Si		No		
Impacto	Casi seguro	Probabilidad	93%	Prioridad	Maxima
Exposición al Riesgo	Riesgo alto, con ocurrencia del 20%				
Nombre Responsable del Riesgo			Juan Perez Lopez		
Firma					
Profesión	Ingeniero Constructor				
Cargo en la Empresa	Jefe de Obra				
Acción que determina aplicar plan de Gestión	La no ejecución de las Obras				
Plan de Respuesta	Se cancela el Contrato, asume la empresa las labores				
Implementación del Plan de Respuesta	subcontratistas adquirirían la personalidad de empleados				
Prevensión	Por parte del Contratista				
Accion para Minimizar Riesgo	El contratista asume esta responsabilidad				
Observaciones	Se deben respetar los tiempos del programa de trabajo				
Aprobado por:	Domingo Sabato M.				
Cargo en la Empresa	Administrador de Proyectos				
Firma					
Fecha de Aprobación	23 de Noviembre de 2005				

Aprender de los Riesgos.

La documentación recolectada durante la ejecución de esta obra se debe archivar de acuerdo a lo estipulado en el plan de Gestión de Riesgo para su posterior estudio y como base de conocimiento para la ejecución de otra obra de estas características. El documento que se ha elaborado aquí se debe archivar de la misma manera.

Queda constancia de la existencia de este documento y de su comprensión mediante la firmas de los involucrados y un ministro de Fe. Sírvase a comunicar este documento a las personas interesadas y a quien por motivos de trabajo así lo solicite.

Ministro de fe
Raúl Gómez A.
Rut: 12.654.8790-7

Presidente del Directorio
Enara Subiabre C.
Rut: 21.364.547-8

Representante legal Empresa Contratista
Jorge Sánchez R.
Rut: 9.654.321-8

Bibliografía.

- **PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE.** 1996. Project Management Body of Knowledge. Una guía al Cuerpo de Conocimientos de la Administración de Proyectos. 2ª ed. Filadelfia, Estado de Pensylvania. EE.UU, Project Mangement Institute. 188p.
- **MSF Microsoft TechNet.** 2002. Discipline Risk Management v.1.1.EE.UU, White Paper. Microsoft Solutions Framework. 54p.
- **Lledó, Pablo; Rivarola, Gustavo.** 2003. Análisis de Riesgo y Toma de Decisiones en la Administración de Proyectos. EE.UU, Universidad de California, Irving Extensión. 131p.
- **Urzua, Rodrigo A.** 2004. Gestión De Calidad; Auditoria y otras herramientas de Gestión. Tesis. Valdivia, Universidad Austral de Chile. Fac. Cs. De la Ingenieria. 120p.

