

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**



**“IMPORTANCIA DE LA GERENCIA DE RIESGOS EN EL  
DESARROLLO DE UN PROYECTO”**

**Realizado por:**

**ACOSTA RODRÍGUEZ, VANESSA  
GONZÁLEZ LABARCA, ELIANNY**

**Monografía de Grado presentado ante la Universidad de  
Oriente como Requisito Parcial para optar al Título de:  
INGENIERO CIVIL**

**Barcelona, Abril 2009**

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**



**“IMPORTANCIA DE LA GERENCIA DE RIESGOS EN EL  
DESARROLLO DE UN PROYECTO”**

**Realizado por:**

---

Acosta Rodríguez, Vanessa

---

González Labarca, Elianny

**Revisado y Aprobado por:**

---

**Prof. Luisa Torres**

Asesor Académico

**Barcelona, Abril 2009**

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**



**“IMPORTANCIA DE LA GERENCIA DE RIESGOS EN EL  
DESARROLLO DE UN PROYECTO”**

**JURADO CALIFICADOR:**

---

Prof. Enrique Montejo

**Jurado Principal**

---

Prof. Luis González

**Jurado Principal**

**Barcelona, Abril 2009**

## **RESOLUCIÓN**

**De acuerdo al Artículo 57 del Reglamento de Trabajo de Grado:**

“PARA LA APROBACIÓN DEFINITIVA DE LOS CURSOS ESPECIALES DE GRADO COMO MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO, SERÁ REQUISITO PARCIAL LA ENTREGA A UN JURADO CALIFICADOR, DE UNA MONOGRAFÍA EN LA CUAL SE PROFUNDICE EN UNO O MAS TEMAS RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONCENTRACIÓN”.

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a toda la gente que ha creído en mí y que me ha apoyado a lo largo de toda mi vida.

También quiero dedicárselo a toda la gente que cree en sus sueños y lucha incansable y apasionadamente por ellos.

Y muy especialmente quiero dedicárselo a mi mamá que ha sido la persona que más me ha apoyado y amado en el mundo.

*Vanessa Acosta Rodríguez*

## DEDICATORIA

A mi gran amigo, incondicional y compañero, mi Señor Jesucristo.

A mi padre y amigo, mi Señor Dios, Todopoderoso.

A mis padres, Elena Labarca y Ramón González.

A mis hermanas, Eliana, Marielena, Maricel.

A todos mis familiares, especialmente a mis abuelos.

Aquel amigo tan especial, que aunque no está físicamente, en su momento me brindó apoyo y motivación en mi carrera y en mi vida personal, este logro también es para ti.

A todas aquellas personas que de una u otra forma me ayudaron a seguir adelante, mis amigos.

*Elianny González Labarca*

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente quiero agradecer a Dios, por cada día darme muestras de que existe y por darme la fortaleza suficiente para salir adelante en la vida.

A San Judas Tadeo, el patrono de los casos difíciles, por siempre darme una mano en los momentos de dificultad.

A mi mamá, por luchar tan incansablemente para sacarme adelante y ayudarme a cumplir mis metas y mis sueños. Por siempre apoyarme y amarme. Por nunca rendirse conmigo y ayudarme a encontrar mi camino. Eres la persona que más quiero y admiro en el mundo.

A mi papá, por darme la vida y por a pesar de todo nunca abandonarme.

A mis hermanas Rosa y Andrea, por ser las mejores hermanas del mundo, gracias por quererme y apoyarme. También a mi hermana Leiby, por darme una razón para querer ser una mejor persona.

A mi tía Doris, quien ha sido la abuela que no tuve, gracias por tu cariño y tus consejos. Gracias por siempre esforzarte por estar a mi lado en los momentos importantes de mi vida.

A Henry España, por ser un gran amigo, por compartir tanto conmigo, por enseñarme tantas cosas, por siempre estar cuando te necesito.

A mis amigos, Johannys, Claudia, Elsa y Jesús, los gosamochfu...por ser los mejores amigos del mundo, gracias a Dios por haberlos puesto en mi camino y es que gracias a ustedes estos últimos años han sido los mejores de mi vida. También gracias a mis amigos Rosmar y Wilfredo, por haberme dado su ayuda desinteresada en el momento que más lo necesite, nunca lo olvidare.

También quiero agradecer a todos los compañeros y amigos con los que he compartido durante todos estos años. Sin la ayuda y el apoyo de todos ustedes el llegar aquí hubiera sido casi imposible. Melissa, Cruz, Indira, Mariella, Delimar, Daniel, Alvaro.

También quiero agradecer a Elianny, por ser tan buena compañera y por tenerme tanta paciencia.

A la profesora Luisa Torres, porque gracias a su amor y dedicación hacia su profesión ha logrado inspirarme en el camino que quiero seguir en la mía.

*Vanessa Acosta Rodríguez*

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a mi gran amigo y confidente, mi Señor Jesucristo, por estar siempre a mi lado, por ayudarme a seguir adelante y hacerme alcanzar una de mis metas. Por nutrirme con su amor y darme cada día la fortaleza para seguir mi lucha.

A mi padre celestial, mi Señor Dios, porque sin su motivación, no hubiese podido ser quien soy, por ayudarme, acompañarme y sobre todo por amarme, por darme cada día, en todos los aspectos de mi vida una nueva lección de amor, constancia, seguridad en mi misma.

A mi mamá Elena, por estar siempre apoyándome y darme fuerzas en todo momento, por brindarme en cada abrazo la fortaleza y las ganas de seguir adelante, por darme en cada beso el calor y el entusiasmo para lograr mis metas, por acompañarme y guiarme siempre por el camino del bien, por enseñarme a luchar aún en la adversidad, a levantarme cuando no habían fuerzas, por ser parte de mi vida y por acompañarme en cada uno de mis momentos importantes, por confiar en mí, por manifestarme su apoyo y los mejores consejos con su amor, por ser mi ejemplo de constancia, trabajo, lucha y amor.

A mi padre Ramón, por ser también, ejemplo a seguir de lucha, trabajo constante e incansable en sus labores, por inculcar en mí ese sentimiento de amor a todo lo que hacemos, por enseñarme a cosechar frutos, por confiar en mí, por brindarme su apoyo y ayuda en todo momento de mi vida personal y carrera universitaria al igual que mi mamá, por ser parte de mi motivación y de mi vida, por su amor incondicional. Mil Gracias Padre.

A mis hermanos, Eliana, Marielena, Maricel, por brindarme siempre su apoyo y amor incondicional, por ser mis amigas más queridas, por estar siempre unidas, por compartir todos los momentos de angustia y de felicidad en unión familiar, por ser ejemplo a seguir, y por ser parte de este logro.

A toda mis familiares, especialmente a mis abuelos, por ser parte de este logro y brindarme su amor.

A mis amigos muy queridos, Alejandra, Anmaily, Daniela, Gianna, Lourdes, Norkina, Ana, Mariangel, José, Suleman, Juan, por brindarme su apoyo, por llorar y reír en su momento, por creer y confiar en mí y estar siempre conmigo.

A mi compañera de trabajo de grado, Vanessa, su mamá y hermanas, por brindarme de alguna manera su apoyo y su hogar.

A mis compañeros de estudios, Delimar, Reinaldo, Gabriela, Franci, Cruz, porque en su momento fueron un apoyo en mi carrera universitaria.

A todos los profesores, especialmente la Prof. Luisa Torres que impartieron sus conocimientos y formaron parte de mi “Paseo por la Universidad”.

*Elianny González Labarca*

## RESUMEN

El riesgo es un elemento que acompaña todo proyecto en cualquiera de sus etapas, que de concretarse puede afectar negativa o positivamente uno o diversos objetivos del mismo. La gerencia de riesgos se ocupa de identificar los riesgos existentes y diseña estrategias de respuesta y control de estos, esta gerencia se basa en un plan de gestión de riesgos en el que se describe cómo se estructurará y realizará en el proyecto la gestión de riesgos. Seguidamente se debe continuar con la identificación de los tipos de riesgos y su posterior registro, en esta etapa se emplean distintas técnicas que permiten identificar las situaciones que realmente representan un riesgo para los objetivos del proyecto, este proceso de identificación también conlleva categorizar los riesgos de acuerdo a su origen y al impacto que estos pueden tener sobre el proyecto. Los riesgos identificados luego deben ser sometidos a análisis por medio de métodos cualitativos y cuantitativos para determinar su verdadera fuente, consecuencias y la probabilidad de que ocurran dichas consecuencias. Este análisis debe proporcionar todos los datos que permitan diseñar un efectivo plan de respuesta a los riesgos. También se debe diseñar una estrategia de seguimiento y control de este plan.

Desde siempre la gerencia de riesgos se ha visto como un elemento para manejar los riesgos negativos de los proyectos, sin embargo esta en realidad debe ser llevada mas allá, y es que una correcta gestión de riesgos puede convertirse en un generador de valores agregados a las organizaciones y por lo tanto a los proyectos.

# ÍNDICE

	pp.
<b>RESOLUCION</b> .....	<b>iv</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>v</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>vi</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>vii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>ix</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xii</b>
<b>ÍNDICE</b> .....	<b>xiii</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b> .....	<b>xiv</b>
<b>LISTA DE CUADROS</b> .....	<b>xv</b>
<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>xvi</b>
<b>CAPITULO I</b> .....	<b>18</b>
<b>EL PROBLEMA</b> .....	<b>18</b>
1.1. Planteamiento del Problema .....	18
1.2. Objetivos .....	19
1.2.1. Objetivo General .....	19
1.2.2. Objetivos Específicos .....	20
1.3. Sistema de Variables .....	20
1.3.1. Definición Conceptual .....	20
1.3.2. Definición Operacional .....	23
<b>CAPITULO II</b> .....	<b>28</b>
<b>DESARROLLO</b> .....	<b>28</b>
2.1. Riesgo dentro de un Proyectos .....	28
2.1.1. Definición de Riesgo de un Proyecto .....	28
2.1.2. Planificación de los Procesos de Gestión .....	30
2.2. Riesgos Potenciales que se Presentan en un Proyecto .....	34

2.2.1. Identificación de Riesgos	34
2.2.2. Técnica de Identificación de Riesgos	35
2.2.3. Registro de Riesgos	38
2.2.4. Clasificación y Tipos de Riesgos	39
2.3. Métodos Cualitativos y Cuantitativos para el Análisis de Riesgos en un Proyecto.....	40
2.3.1. Análisis Cualitativo de Riesgos	41
2.3.2. Análisis Cuantitativo de Riesgos	52
2.4. El Riesgo como una Amenaza u Oportunidad en la Gestión de un Proyecto.....	61
2.4.1. Planificación de las Respuestas a los Riesgos.....	62
2.4.2. Seguimiento y Control de Riesgos.....	65
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>67</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>67</b>
3.1. Consideraciones Finales.....	67
3.2. Recomendaciones .....	68
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>70</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

### GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
1.Vista General de la Administración de Riesgos.	<b>30</b>
2.Ejemplo de una Estructura de Desglose del Riesgo (RBS)	<b>32</b>
3.Ejemplo de Árbol de Fallos.	<b>49</b>
4.Ejemplo de un Esquema para el Análisis Árbol de Sucesos.	<b>50</b>
5.Árbol de Sucesos para Fuga de GLP en Zona Próxima a Depósitos de Almacenamiento.	<b>51</b>
6.Diagrama con Forma de Tornado.	<b>54</b>
7.Diagrama Árbol de Decisiones.	<b>58</b>
8.Grafico de Pert.	<b>61</b>

## LISTA DE CUADROS

### CUADROS

	<b>Pág.</b>
1. Identificación y Operacionalización de las Variables.	<b>21</b>
2. Operacionalización de las Variables.	<b>23</b>
3. Definición de Escalas de Impacto para cuatro Objetivos del Proyecto.	<b>32</b>
4. Medidas Cualitativas de Consecuencia o Impacto	<b>42</b>
5. Medidas Cualitativas de Probabilidad.	<b>42</b>
6. Matriz de Probabilidad e Impacto.	<b>42</b>
7. Ejemplo Aplicado a un Proceso Continuo de Fabricación de Fosfato Diamónico, (PAD)	<b>46</b>
8. Terminología Común para el Análisis HAZOP.	<b>47</b>
9. Ejemplo de una Tabla de Análisis HAZOP.	<b>48</b>
10. Ejemplo de Formulario de Trabajo para el Análisis FMEA Aplicado a un Sistema de Descarga de Cisternas para Tanques.	<b>52</b>
11. Principales Actividades y Tiempos Estimados de Duración: Método Pert.	<b>60</b>

## INTRODUCCION

Con el transcurso del tiempo y los cambios a los que el mundo en el campo de la Gerencia de Proyectos ha atravesado, es indispensable la adaptación de nuevas estrategias que conduzcan el proyecto hacia su culminación total y satisfactoria.

Los riesgos representan un factor de gran relevancia en la planeación, desarrollo y ejecución de todo proyecto. Por lo tanto, estos riesgos deben ser tratados muy cuidadosamente para que el objetivo del proyecto, tanto como los de la organización y demás actores involucrados, no se vean afectados por los cambios o desviaciones que este pueda sufrir.

La gestión de riesgos es la encargada de los proceso de identificar, analizar y cuantificar las probabilidades de pérdidas y efectos secundarios que se desprenden de los cambios continuos, así como de las acciones preventivas, correctivas y deductivas correspondientes que deben emprenderse. El riesgo es una función de dos variables: la amenaza o la oportunidad. Estas variables son condiciones necesarias para expresar al riesgo, el cual se define como la probabilidad de pérdidas, en un punto definido y dentro de un tiempo específico.

Este trabajo de investigación que se presenta a continuación, tiene como objetivo principal establecer la importancia de la gerencia de riesgos en el desarrollo de un proyecto; el cual se basa en los continuos cambios de visión para gestionar los proyectos, buscando que estos se adapten positivamente con la planificación, con la situación económica, social y cultural, con los cambios tecnológicos, o simplemente con el entorno donde

se desea desarrollar un proyecto.

Esta investigación está fundamentada en un diverso material bibliográfico, que comprende desde la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos en su tercera edición, donde los autores le dan una amplia visión y aplicación a los procesos de gestión de proyectos. Además se muestran citas de otros autores de libros en materia de administración de riesgos, y se complementa con la búsqueda de temas de sitios Web, que son reconocidos por su formalidad. De esta manera se ofrece una información muy sencilla y de fácil comprensión, a través de definiciones, conceptos, técnicas, métodos, estrategias, análisis, tablas y gráficos demostrativos.

La organización de este trabajo de investigación es por capítulos. En el capítulo I, nombrado El Problema, se presentan el planteamiento del problema, los objetivos y el sistema de variables donde se muestra la estructura organizativa del trabajo. En el capítulo II, Marco Teórico se presenta el desarrollo de los objetivos específicos logrados de esta investigación; es decir el desarrollo de las variables planteadas. Además se definen criterios y técnicas, se describen los procesos de identificación, planificación y control, el registro y clasificación de riesgos. En último lugar, se presenta el capítulo III donde se exponen las conclusiones y utilidades del análisis de los objetivos desarrollados, que son ajustadas al tema que rodea esta investigación.

# **CAPITULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del Problema**

El riesgo se define como la probabilidad de que suceda un evento que puede ser positivo si favorece los objetivos planteados o negativos si trae consecuencias adversas. La norma COVENIN 2270 (2000), define: “El riesgo como una medida potencial de ocurrencia de pérdida económica o lesión en términos de probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado junto con la magnitud de las consecuencias.” (p.1)

Esta probabilidad de ocurrencia de un evento positivo o negativo dependerá de varios factores como lo son: la situación económica, política, social y cultural que se presente en el entorno, en el momento en que se está desarrollando el proyecto. Los riesgos pueden tener una o varias causas y de ocurrir pueden tener una o más consecuencias que en su momento pueden representar una amenaza para el éxito del proyecto o también una oportunidad de mejorar u obtener mayor beneficio.

El PMBOK® (2004), expone que: “...La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis de riesgos, las respuestas a los riesgos, y el seguimiento y control de riesgos de un proyecto; la mayoría de estos procesos se actualizan durante el proyecto...” (p.237).

La importancia de gestionar los riesgos que pueden presentarse o no en la realización de un proyecto se basa fundamentalmente en evitar que el

proyecto se desvíe de su planificación original y traiga consigo consecuencias negativas: en la programación y el tiempo de desarrollo, los costos del proyecto se cuantifiquen de manera exorbitante, en la administración y disponibilidad de los recursos, el factor humano ejemplar contribuyente en el desarrollo del proyecto, entre otros. La gerencia de riesgo consiste en planificación de estrategias de respuestas ante cualquier situación de riesgo que comprometa el desarrollo y funcionalidad del proyecto, y permite ejercer control durante el desarrollo del mismo.

A pesar de la notable importancia que tiene la gerencia de riesgos en la gestión de un proyecto, es poco lo que se sabe de ella. Es por ello que el propósito de esta investigación es estudiar con mayor detenimiento esta rama de la gerencia de proyectos, para así crear una herramienta complementaria para la formación profesional de futuros gerentes de proyectos, que les ofrezca la posibilidad de desarrollar un pensamiento objetivo, analítico y crítico que les dé una visión capaz de identificar los múltiples riesgos, que se les puedan presentar en un proyecto y con esto puedan evaluar las consecuencias y tomar las decisiones más acertadas, respecto a las medidas respectivas y los sistemas de control de los mismos.

Finalmente esta investigación pretende facilitar el estudio de la gerencia de riesgos, ya que ofrece una metodología clara y sencilla para favorecer a estudiantes, profesores y a todas aquellas personas relacionadas con esta área.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Establecer la importancia de la gerencia de riesgos en el desarrollo de

un proyecto.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

1. Definir riesgo dentro de un proyecto.
2. Identificar los riesgos potenciales que se presentan en un proyecto
3. Describir los métodos cuantitativos y cualitativos para el análisis de riesgo en un proyecto.
4. Interpretar el riesgo como una amenaza u oportunidad en la gestión de un proyecto.

### **1.3. Sistema de Variables**

En esta sección se presenta tanto la definición conceptual como la operacional de las variables desarrolladas que permiten establecer la importancia de la gerencia de riesgos en el desarrollo de un proyecto.

Briones (1987), define: “Una variable es una propiedad, característica o atributo que puede darse en ciertos sujetos o pueden darse en grados o modalidades diferentes. . . son conceptos clasificatorios que permiten ubicar a los individuos en categorías o clases y son susceptibles de identificación y medición”. (p.34)

Tomando en cuenta lo anterior, se establece que la definición que se le da a cada variable en esta sección, será la definición que se aplicara a lo largo de todo el desarrollo de la monografía.

#### **1.3.1. Definición Conceptual**

La definición conceptual es la definición que conocemos a través de diccionarios y textos especializados, que facilitan la comprensión de las variables, y permite su adecuación a los requerimientos prácticos de la investigación.

De acuerdo a esto, definimos conceptualmente las variables de la siguiente manera:

### **Cuadro 1**

#### **Identificación y Operacionalización de las Variables**

<b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>
Definir riesgo dentro de un proyecto.	Riesgo dentro de un proyecto.	Se define como la incertidumbre de que ocurra un evento que puede impactar de manera positiva o negativa en uno o en diversos aspectos del desarrollo de un proyecto.
Identificar los riesgos potenciales que se presentan en un proyecto.	Riesgos potenciales que se presentan en un proyecto.	Los riesgos potenciales son aquellos acontecimientos que pueden afectar o favorecer el desarrollo de un proyecto.
Describir los métodos cuantitativos y cualitativos para el análisis de riesgo	Métodos cuantitativos y cualitativos para el análisis de riesgo en un proyecto.	Los métodos cuantitativos se basan en cálculos numéricos complejos para determinar la magnitud y la prioridad de los riesgos.

en un proyecto.		Los métodos cualitativos se caracterizan por no requerir cálculos numéricos, sino que se basan en calificar la magnitud de los riesgos con términos cualitativos.
Interpretar el riesgo como una amenaza u oportunidad en la gestión de un proyecto.	El riesgo como una amenaza u oportunidad en la gestión de un proyecto.	La amenaza u oportunidad del riesgo sobre un proyecto radica en la capacidad que se tenga de gerenciar el mismo, ya que el riesgo siempre se ha visto como un factor negativo, pero que administrándose correctamente puede convertirse en un valor agregado al éxito del proyecto.

Fuente: Elaborado por las autoras (2009)

### 1.3.2. Definición Operacional

La definición operacional es la que se realiza luego de haber identificado las variables conceptuales, para describir los procedimientos a realizar en la medición de las mismas.

En el siguiente cuadro, se muestra la operacionalización de las variables desglosada hasta su última categoría, con el objeto de alcanzar una aproximación más cercana al tema de esta investigación.

**Cuadro 2**  
**Operacionalización de las Variables**

Variable	Dimensión	Indicador	Subindicador
Riesgo dentro de un proyecto.	Gerencial.	Definición.  Planificación de los procesos de gestión.	Metodología.  Roles y responsabilidades.  Presupuesto y plazo.  Categoría de riesgos.  Matriz de probabilidad e impacto.  Documentación de riesgos.



		Clasificación y Tipos de Riesgos.	<p>respuestas.</p> <p>Causas de los riesgos.</p> <p>Categorías de riesgos actualizadas.</p> <p>Catastróficos.</p> <p>Crítico.</p> <p>Marginal.</p> <p>Externos, impredecibles e incontrolables.</p> <p>Externos y predecibles e inciertos.</p> <p>Internos y no técnicos.</p> <p>Legales.</p>
Métodos cuantitativos y cualitativos para el análisis de riesgo en un proyecto.	Gerencial.	<p>Análisis Cualitativo de Riesgos.</p> <p>Métodos Comparativos.</p>	<p>Manuales técnicos</p> <p>Listas de comprobación (safety check lists).</p> <p>Análisis histórico de</p>

			accidentes. Análisis preliminar de riesgos (APR): Preliminary Hazard Analysis (PHA).
		Métodos Generalizados.	Análisis ¿Qué pasaría si...? ("What if ..?").  Análisis Funcional de Operatividad, AFO (Hazard and Operability, HAZOP)  Análisis por Árbol de Fallos, AAF (Fault Tree Analysis, FTA).  Análisis por Árboles de Sucesos, AAS (Event Tree Analysis, ETA)  Análisis de los Modos de Fallo y Efectos, AMFE (Failure Modes and Effects Analysis, FMEA).
		Análisis Cuantitativo de Riesgos.	Análisis de sensibilidad.  Análisis del valor

			monetario esperado. Análisis mediante árbol de decisiones.  Modelado y simulación.  Pert.
El riesgo como una amenaza u oportunidad en la gestión de un proyecto.	Gerencial.	Planificación de la Respuesta a los Riesgos  Estrategias para Riesgos Negativos o Amenazas.  Estrategias para Riesgos Positivos u Oportunidades.  Seguimiento y Control de Riesgos.	Evitar. Transferir. Mitigar Explotar. Compartir. Mejorar. Técnicas para el seguimiento y control del riesgo.

Fuente: Elaborado por las autoras (2009)

## **CAPITULO II**

### **DESARROLLO**

#### **2.1. Riesgo dentro de un Proyecto**

##### **2.1.1. Definición de Riesgo de un Proyecto**

Existen diversas formas de definir el riesgo, entre ellas podemos citar las siguientes:

Rodríguez (2002), define: “Riesgo se puede definir como la incertidumbre que existe de que un hecho ocurra, durante un periodo y bajo condiciones determinadas, reportando pérdidas económicas.” (p.1)

El PMBOK® (2004), explica que:

Un riesgo de un proyecto es un evento o condición inciertos que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo sobre al menos un objetivo del proyecto, como tiempo, coste, alcance o calidad (es decir, cuando el objetivo de tiempo de un proyecto es cumplir con el cronograma acordado; cuando el objetivo de coste del proyecto es cumplir con el coste acordado; etc.). (p.240)

Lo más resaltante de las definiciones citadas anteriormente, son los términos:

**Incertidumbre:** es el acontecimiento que caracteriza al riesgo, puede o no ocurrir, es decir nunca existe un riesgo del 100% o del 0%.

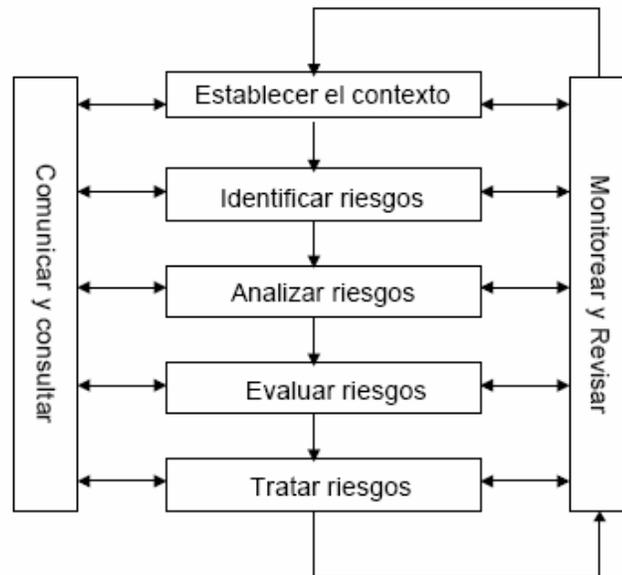
**Pérdida:** cuando el riesgo se convierte en realidad ocurrirán pérdidas (a

veces deseadas).

Al analizar estas definiciones podemos decir que, el riesgo es la incertidumbre de que ocurra un evento, que puede impactar de manera positiva si le agrega un valor al proyecto, o negativa si genera pérdidas en uno o en diversos aspectos del desarrollo de un proyecto.

Cualquier situación de la vida real está minada de múltiples situaciones de riesgos, más aun un proyecto que engloba diversas actividades de las diferentes áreas de conocimiento.

Sin embargo, los riesgos a los que el proyecto se verá expuesto pueden precisarse dentro de límites aceptables de seguridad, si estos son gerenciados, para ello es importante disponer de la información suficiente que nos permita aumentar los niveles de certidumbre que tenemos del mismo. En tal sentido la gerencia de riesgos, nos ofrece herramientas que nos permiten identificar qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características, para priorizar los riesgos evaluando y combinando su probabilidad de ocurrencia y su impacto, para analizar cuantitativamente el efecto de los riesgos identificados, para desarrollar opciones y acciones que permitan mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto, para realizar el seguimiento de los riesgos identificados y supervisar los riesgos residuales, además también para identificar nuevos riesgos, ejecutar planes de respuesta a dichos riesgos y evaluar su efectividad a lo largo del ciclo de vida del proyecto.



**Grafico 1.Vista General de la Administración de Riesgos.**

Administración de Riesgos, Estándar Australiano (1999), p.9.

Para comenzar con el proceso de gerencia de los riesgos es importante definir que enfoque debe darse a la gestión de los riesgos.

En esta fase es donde se diseña la estructura organizativa de cómo se llevarán a cabo las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.

### 2.1.2. Planificación de los Procesos de Gestión

Con respecto a esto el PMBOK® (2004), plantea que:

La planificación de los procesos de gestión de riesgos es importante para garantizar que el nivel, el tipo y la visibilidad de la gestión de riesgos sean acordes con el riesgo y la importancia del proyecto para la organización, a fin de proporcionar recursos y tiempo suficientes para las actividades de gestión de riesgos, y para establecer una base acordada para evaluar los riesgos. (p.242)

Una vez diseñada la estructura organizativa se celebran reuniones para desarrollar los planes básicos del proyecto. En dichos planes se desglosa el coste de los riesgos y las actividades del cronograma, que serán incluidas en el presupuesto y en el cronograma del proyecto. También se establecen las responsabilidades respecto al riesgo, para llevar a cabo las actividades de la gestión de riesgos.

Finalmente se establece el plan de gestión de riesgos, el cual según el PMBOK® (2004) y Del Carpio (2006), incluye:

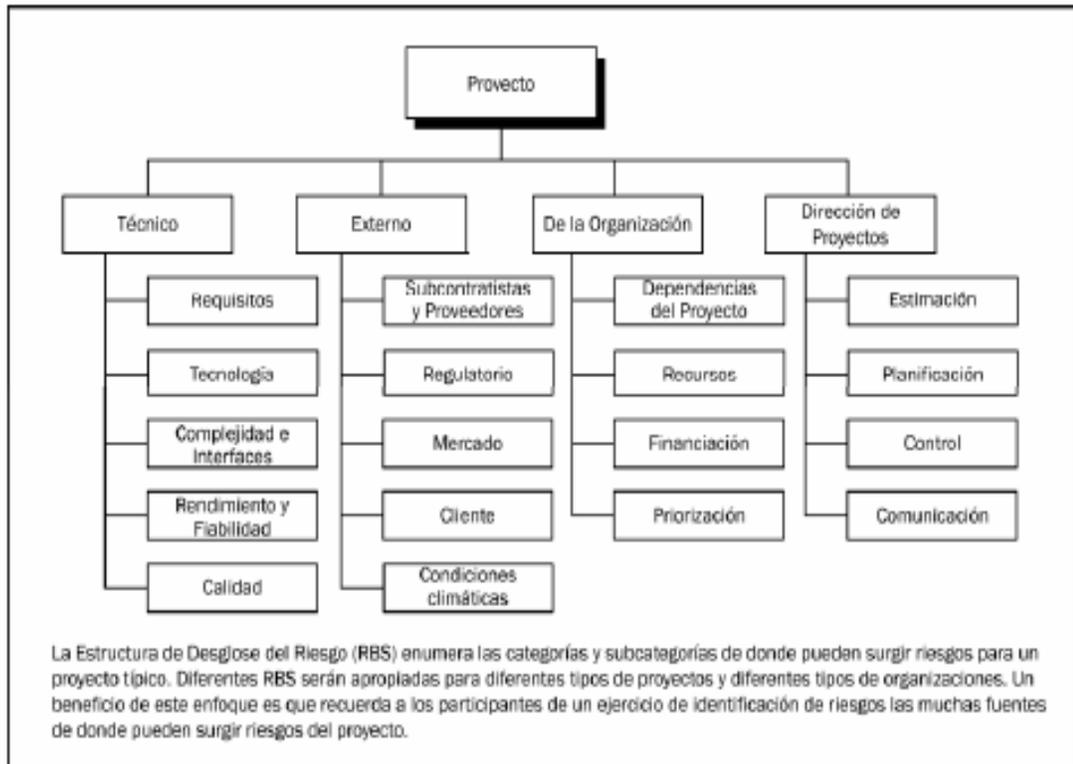
- **Metodología:** se establece la administración de riesgo que será ejecutada en el proyecto, además se determinan qué herramientas y fuentes de información están disponibles y aplicables.

- **Roles y responsabilidades:** se determina el líder, el apoyo y los miembros del equipo que serán responsables de implementar las tareas específicas y proporcionar los informes relacionados a la administración de riesgo.

- **Presupuesto y plazos:** se estipulan cuáles son los costos a fin de incluirlos en la línea base de coste del proyecto y también los plazos estimados para ejecutar las tareas relacionadas con los riesgos.

- **Categoría de riesgos:** suministra una estructura donde se garantiza un proceso completo de identificación de los riesgos con un nivel de detalle uniforme, favoreciendo así su efectividad y calidad. Una organización puede usar una categorización de riesgos típicos preparada previamente. Una forma de categorizar los riesgos es a través de la RBS (estructura de desglose del riesgo), pero también se puede utilizar un listado de los diversos

aspectos del proyecto. Las categorías de riesgo pueden revisarse durante el proceso Identificación de Riesgos.



**Grafico 2. Ejemplo de una estructura de desglose del riesgo RBS.**

PMBOK (2004), p. 244.

▪**Matriz de probabilidad e impacto:** cuáles son las probabilidades y los impactos de los riesgos que serán evaluados y cuáles son las técnicas cualitativas o cuantitativas que serán utilizadas para evaluar los riesgos. La organización constituye las combinaciones específicas de probabilidad e impacto que llevan a que un riesgo sea calificado como de importancia “alta”, “moderada” o “baja”.

### Cuadro 3.

#### Definición de Escalas de Impacto para Cuatro Objetivos del Proyecto

Condiciones Definidas para Escalas de Impacto de un Riesgo sobre los Principales Objetivos del Proyecto (Sólo se muestran ejemplos para impactos negativos)					
Objetivo del Proyecto	Se muestran escalas relativas o numéricas				
	Muy bajo /0,05	Bajo /0,10	Moderado /0,20	Alto /0,40	Muy alto /0,80
<b>Coste</b>	Aumento de coste insignificante	Aumento del coste <10%	Aumento del coste del 10-20%	Aumento del coste del 20-40%	Aumento del coste >40%
<b>Tiempo</b>	Aumento de tiempo insignificante	Aumento del tiempo <5%	Aumento del tiempo del 5-10%	Aumento del tiempo del 10-20%	Aumento del tiempo >20%
<b>Alcance</b>	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas de alcance secundarias afectadas	Áreas de alcance principales afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible
<b>Calidad</b>	Degradación de la calidad apenas perceptible	Sólo las aplicaciones muy exigentes se ven afectadas	La reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible

Esta tabla presenta ejemplos de definiciones del impacto de los riesgos para cuatro objetivos del proyecto diferentes. Estos deben adaptarse al proyecto individual y a los umbrales de riesgo de la organización en el proceso Planificación de la Gestión de Riesgos. Las definiciones del impacto pueden desarrollarse para las oportunidades de forma similar.

Fuente: PMBOK (2004), p. 245.

▪**Documentación de los riesgos:** Determinar los formatos de los reportes y los procesos que serán utilizados para las actividades de la administración de riesgos.

Los riesgos se presentan en todas las fases del proyecto, sin embargo es en la fase inicial cuando se está planificando dicho proyecto cuando surgen el mayor número de riesgos. Es por ello que la gerencia de riesgos debe afectar significativamente la planeación del proyecto, para así poder manejar las consecuencias y la probabilidad de existencia de un futuro riesgo a niveles aceptables.

De acuerdo a lo anterior, los planes de riesgos son:

- Plan de Contingencia: son acciones predefinidas que el equipo de riesgo tomara si un evento de riesgo identificado ocurre.

- Plan de Reserva: son desarrollados para los riesgos que tienen alto impacto en los objetivos del proyecto y se aplican si las actividades para reducir los riesgos no son efectivos.

- Reservas de contingencia o eventualidad: son las provisiones tenidas por el patrocinador del proyecto o la organización para reducir los riesgos de sobre costos o de retrasos en el cronograma a niveles aceptables.

## **2.2. Riesgos Potenciales que se Presentan en un Proyecto**

### **2.2.1. Identificación de Riesgos**

Del Carpio (2006), define que:

La identificación de riesgos es el proceso de comprender qué eventos potencialmente podría dañar o mejorar a un proyecto en particular. Es importante identificar los riesgos potenciales lo más pronto posible, pero también se debe continuar con la identificación de los riesgos basados en los cambios en el entorno del proyecto. (p.106)

Para Ivorra (2002), la identificación de riesgos es:

El primer paso en el proceso de gerencia de riesgos y consiste en identificar sistemáticamente todos los eventos posibles de riesgos

que pueden tener un impacto positivo como negativo en el proyecto. Hay que tener en cuenta que los riesgos pueden ocurrir de manera independiente o depender unos de otros, por lo tanto la identificación comprende también el efecto acumulado de los riesgos que pueden ocurrir concurrente o simultáneamente. (p.3)

Estas opiniones nos llevan a deducir que: la identificación de riesgos es de suma importancia ya que gracias a ella podemos predecir que eventos impactarán positiva y negativamente las diferentes fases del proyecto.

### **2.2.2. Técnica de Identificación de Riesgos**

Como consecuencia, se han desarrollado muchas técnicas para identificar riesgos, como: brainstorming (lluvia de ideas), encuestas, entrevistas, cuestionarios, listas de chequeo y apuntes, análisis de suposiciones/restricciones, análisis DOFA, grupos Delphi, técnica del grupo nominativo, análisis de causa raíz, entre otros. Algunos de estos métodos son creativos y otros recurren a la experiencia del pasado; algunos se pueden usar por individuos mientras que otros necesitan el aporte del grupo; algunos métodos son sencillos y rápidos mientras que otros emplean mucha mano de obra y mucho tiempo.

- Lluvia de ideas: es una manera en que los grupos generan tantas ideas como sea posible en un período muy breve aprovechando la energía del grupo y la creatividad individual. Es muy útil cuando se trata de generar ideas sobre problemas, aspectos para mejorar, posibles causas, otras soluciones y oposición al cambio. Pero no sirve para reemplazar a los datos.

- Encuestas, entrevistas, cuestionarios: pueden ayudar a identificar los riesgos, que no fueron identificados durante las actividades normales de

planeación. También son muy útiles en las investigaciones conducidas durante los estudios de factibilidad.

- Listas de chequeo y apuntes: pueden desarrollarse basándose en el registro histórico, la información y conocimiento que han sido acumulados de proyectos anteriores y similares y de otras fuentes de información. una ventaja de usar las listas es que esa identificación de riesgo es rápida y simple. Una desventaja es que es imposible construir una lista de chequeo lo suficientemente completa para que el usuario no quede limitado por las categorías en la lista.

- Análisis de suposiciones/restricciones: con esta metodología se busca una síntesis de supuestos conflictivos o contradictorios acerca de las causas de la situación problemática. Su propósito es generar una síntesis creativa de suposiciones en conflicto.

- Análisis DOFA: es una herramienta simple y generalizada en la toma de decisiones estratégicas. Su objetivo es ayudar a una organización a encontrar sus factores estratégicos críticos, para usarlos, una vez identificados, y apoyar en ellos los cambios organizacionales: consolidando las fortalezas, minimizando las debilidades, aprovechando las ventajas de las oportunidades, y eliminando o reduciendo las amenazas.

Las amenazas y oportunidades pertenecen siempre al entorno externo del proyecto, debiendo ser superadas o aprovechadas, anticipándose a las mismas. Aquí entra en juego la flexibilidad y dinámica de los grupos de trabajo.

- Debilidades o puntos débiles: son aspectos que limitan o reducen la

capacidad de desarrollo efectivo del proyecto, constituyen una amenaza para la organización y deben, por tanto, ser controladas y superadas.

-Oportunidades: es todo aquello que pueda suponer una ventaja competitiva para el proyecto, o bien representar una posibilidad para mejorar la rentabilidad del mismo.

-Fortalezas o puntos fuertes: son capacidades, recursos, posiciones alcanzadas y, consecuentemente, ventajas competitivas que deben y pueden servir para explotar oportunidades.

-Amenazas: se define como toda fuerza del entorno que puede impedir la implantación de una estrategia, reducir su efectividad, o incrementar los riesgos de la misma, o los recursos que se requieren para su implantación, o bien reducir los ingresos esperados o su rentabilidad.

▪Grupos Delphi: Esta herramienta tiene por objeto conocer la opinión de un grupo de personas expertas o especialmente interesadas sobre el diagnóstico, la evaluación o la planificación de una situación o tema concreto. Estas personas deben estar motivadas, ya que la duración de la técnica puede oscilar entre los 45 y 70 días.

▪Técnica del grupo nominal: Tiene como objetivo conseguir una mejor obtención, procesamiento y aprovechamiento de los conocimientos distribuidos en un colectivo, configurar reuniones de forma más productiva gracias a una estructuración de la comunicación que permite identificar y resolver los problemas de manera más eficiente y planificar mejor cualquier tipo de proyecto, servir de catalizador a una mayor participación de los miembros del grupo, contribuye a la planificación detallada de las tareas

aceptadas: asignación de recursos, tiempos de ejecución, prioridades, costos, entre otros.

Para poder identificar todos los riesgos presentes en un proyecto se deben convocar a todas las personas relacionadas con el mismo, como: el director del proyecto, los miembros del equipo del proyecto, el equipo de gestión de riesgos (en caso de que haya alguno), algunos expertos en la materia ajenos al equipo del proyecto, los clientes, los usuarios finales, otros directores de proyectos, interesados y expertos en gestión de riesgos, con el fin de generar un registro de riesgos, que es un documento que describe los riesgos identificados del proyecto, también incluye la descripción, causa, dueños, responsabilidades, planes de contingencia, entre otros aspectos.

### **2.2.3. Registro de Riesgos**

La preparación del registro de riesgos comienza en el proceso Identificación de Riesgos con la siguiente información:

- Lista de riesgos identificados: en esta lista se describen todos los riesgos que han sido identificados, se incluyen sus causas y las asunciones inciertas del proyecto.

- Lista de posibles respuestas: permite identificar posibles respuestas a un riesgo durante el proceso Identificación de los mismos. Dichas respuestas, si son identificadas, pueden ser útiles como inicio al proceso planificación de la respuesta a los riesgos.

- **Causas de los riesgos:** es una investigación de las causas esenciales de los riesgos, que permite refinar la definición de riesgos y permite agrupar los riesgos por causa.

- **Categorías de riesgo actualizadas:** para aprovechar al máximo la gestión de riesgos es conveniente tener una clasificación de los riesgos en el proyecto.

#### **2.2.4. Clasificación y Tipos de Riesgos**

Una forma de clasificar los riesgos, es midiendo el impacto que estos tienen en el proyecto:

- **Catastrófico:** detiene la implementación del proyecto, o tiene alta posibilidad de impactar severamente uno o más de los siguientes factores: costos, cronograma y productos del proyecto.

- **Critico:** retrasa la implementación del proyecto y afecta directamente la fecha de entrega del proyecto o tiene alta posibilidad de impactar moderadamente en uno o más de los siguientes factores: costos, cronograma y productos del proyecto.

- **Marginal:** retrasa el cronograma interno del proyecto pero no afecta su fecha de entrega, o tiene posibilidad de impactar muy poco uno o más de los siguientes factores: costos, cronograma y productos del proyecto.

Un método de clasificación más sistemático de los riesgos es categorizarlos de acuerdo a su origen:

- Externos, impredecibles e incontrolables: son riesgos desconocidos y que por lo tanto no pueden ser administrados, por ejemplo: los embates de la naturaleza, levantamiento civil, problemas políticos.

- Externos y predecibles e inciertos: son riesgos que aunque son imaginables no son seguros, por lo tanto no pueden ser controlados, por ejemplo: mercado, impacto ambiental, impacto social, inflación, impuestos.

- Internos y no técnicos: son riesgos que pueden ser controlados por el equipo de trabajo, no son de carácter técnico, por ejemplo: gerencia, retardos en la programación, sobrecostos, pérdidas financieras.

- Técnicos: son riesgos de carácter técnico, por ejemplo: desempeño o rendimiento, diseño, complejidad del proyecto.

- Legales: son riesgos derivados de los cambios en la normativa fiscal, por ejemplo: licencias, patentes, contratos, demandas.

Esta clase de clasificación permite planificar el tipo de respuesta en concordancia con el origen del riesgo.

### **2.3. Métodos Cualitativos y Cuantitativos para el Análisis de Riesgos en un Proyecto**

El objetivo de analizar los riesgos es, separar los riesgos menores aceptables de los riesgos mayores, y suministrar datos para asistir en la evaluación y tratamiento de los riesgos.

El análisis de riesgos implica prestar atención a las fuentes de riesgos,

sus consecuencias y las probabilidades de que puedan ocurrir esas consecuencias.

Se estudia el riesgo combinando estimaciones de consecuencias y probabilidades en el contexto de las medidas de control existentes.

Se puede llevar a cabo un análisis preliminar para descartar del estudio detallado los riesgos análogos o de bajo impacto. De ser posible los riesgos excluidos deberían registrarse para demostrar que se realizó un análisis de riesgos completo.

El análisis de riesgos puede ser realizado con distintos grados de refinamiento dependiendo de la información de riesgos y datos disponibles. Dependiendo de las circunstancias, el análisis puede ser cualitativo o cuantitativo. En la práctica, frecuentemente se utiliza primero el análisis cualitativo para obtener una premisa general del nivel de riesgo. Luego puede ser necesario llevar a cabo un análisis cuantitativo más específico.

### **2.3.1. Análisis Cualitativo de Riesgos**

El PMBOK® (2004), manifiesta que:

El Análisis Cualitativo de Riesgos evalúa la prioridad de los riesgos identificados usando la probabilidad de ocurrencia, el impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto si los riesgos efectivamente ocurren, así como otros factores como el plazo y la tolerancia al riesgo de las restricciones del proyecto como coste, cronograma, alcance y calidad. (p.249)

El análisis cualitativo se basa en formatos de palabras o escalas para

describir la dimensión de las consecuencias potenciales y la probabilidad de que esas consecuencias ocurran. Dichas escalas se pueden adaptar de acuerdo a las circunstancias del proyecto que se esté analizando.

#### **Cuadro 4.**

##### **Medidas Cualitativas de Consecuencia o Impacto.**

<b>Nivel</b>	<b>Descriptor</b>	<b>Ejemplo de descripción detallada</b>
1	Insignificante	Sin perjuicios, baja pérdida financiera
2	Menor	Tratamiento de primeros auxilios, liberado localmente se contuvo inmediatamente, pérdida financiera media
3	Moderado	Requiere tratamiento médico, liberado localmente contenido con asistencia externa, pérdida financiera alta
4	Mayor	Perjuicios extensivos, pérdida de capacidad de producción, liberación externa, sin efectos nocivos, pérdida financiera mayor
5	Catastrófico	Muerte, liberación tóxica externa con efectos nocivos, enorme pérdida financiera

Fuente: Administración de Riesgos, Estándar Australiano (1999), p.28

#### **Cuadro 5.**

##### **Medidas Cualitativas de Probabilidad.**

<b>Nivel</b>	<b>Descriptor</b>	<b>Descripción</b>
A	Casi certeza	Se espera que ocurra en la mayoría de las circunstancias
B	Probable	Probablemente ocurrirá en la mayoría de las circunstancias
C	Posible	Podría ocurrir en algún momento
D	Improbable	Pudo ocurrir en algún momento
E	Raro	Puede ocurrir sólo en circunstancias excepcionales

Fuente: Administración de Riesgos, Estándar Australiano (1999), p.28

### Matriz de probabilidad e impacto.

Los riesgos pueden ser priorizados para un análisis cuantitativo posterior y para sus respectivas respuestas, basándose en su calificación. Las calificaciones son fijadas a los riesgos apoyándose en la probabilidad y el impacto estimados. La estimación de la importancia de cada riesgo y, por consiguiente, de su prioridad, generalmente se realiza usando una matriz de probabilidad e impacto. Dicha matriz especifica combinaciones de probabilidad e impacto que llevan a la calificación de los riesgos como de prioridad baja, moderada, alto o extremo. Pueden usarse términos descriptivos o valores numéricos, dependiendo de la preferencia de la organización.

#### Cuadro 6.

#### Matriz de Probabilidad e Impacto.

Probabilidad	Consecuencias				
	Insignificantes 1	Menores 2	Moderadas 3	Mayores 4	Catastróficas 5
A (casi certeza)	H	H	E	E	E
B (probable)	M	H	H	E	E
C (moderado)	L	M	H	E	E
D (improbable)	L	L	M	H	E
E (raro)	L	L	M	H	H

#### Leyenda:

E: riesgo extremo, requiere acción inmediata.

H: riesgo alto, necesita atención de alta gerencia.

M: riesgo moderado, debe especificarse responsabilidad gerencial.

Para realizar el análisis cualitativo de los riesgos se pueden utilizar distintos métodos, como son: métodos comparativos y métodos generalizados.

#### ➤ Métodos Comparativos

Se basan en la utilización de técnicas obtenidas de la experiencia adquirida en situaciones similares. Principalmente los métodos, son:

- Manuales técnicos, códigos y normas de diseño: Consiste en la realización de manuales internos de carácter técnico que detallen las características de diseño, instalación, operación y utilización de los equipos a emplear en el proyecto. Estos manuales se deben basar en las normas y los códigos internacionales y nacionales de diseño. Para mejorar el análisis, se deben realizar periódicamente auditorias de seguridad que permitan calificar el estado de los materiales, procedimientos, operaciones, emergencias que se han establecido.

- Listas de comprobación (safety check lists): se utilizan para determinar la adecuación de los equipos, procedimientos, materiales, entre otros, a un determinado reglamento establecido por la propia organización, basado en experiencia y en los códigos de diseño y operación. Se pueden aplicar en cualquier fase de un proyecto. Permite comprobar con cierto detalle la adecuación de las instalaciones y constituye una buena base de partida para complementarlas con otros métodos de identificación que tienen un alcance superior al cubierto por los reglamentos e instrucciones técnicas.

- **Análisis histórico de accidentes:** consiste en el estudio de los eventos registrados en el pasado en proyectos similares. La principal ventaja radica en que se refiere a eventos que ya han ocurrido, por lo que el establecimiento de hipótesis de posibles eventos se basa en casos reales. No obstante, en los bancos de datos existentes, no se cubren todos los casos posibles, sino sólo los que se han dado, además de que los datos de que dispone pueden no ser completos. Se basa en diferentes tipos de informaciones: como bibliografía especializada y bancos de datos informatizados de eventos, registro de eventos o incidentes de la propia empresa, informes de otros eventos ocurridos.

- **Análisis preliminar de riesgos (APR): Preliminary Hazard Analysis (PHA):** es utilizado únicamente en la fase de desarrollo de las instalaciones y para casos en los que no existen experiencias anteriores, sea del proceso o del tipo de instalación.

#### ➤ Métodos Generalizados

Se basan en estudios de procesos mucho más estructurados desde el punto de vista lógico-deductivo que los métodos comparativos. Habitualmente siguen un procedimiento lógico de deducción de fallos, errores, desviaciones, procesos, operaciones del proyecto, lo que trae como resultado la obtención de determinadas soluciones para este tipo de eventos. Existen varios métodos generalizados, los más importantes son:

- **Análisis ¿Qué pasaría si...? ("What if ..?"):** consiste en el planteamiento de las posibles desviaciones en el diseño, construcción, modificaciones y operación del proyecto, utilizando la pregunta que da origen

al nombre del procedimiento: "¿Qué pasaría si...?". Requiere un conocimiento básico del sistema y cierta disposición mental para combinar o sintetizar las desviaciones posibles, por lo que normalmente es necesaria la presencia de personal con amplia experiencia para poder llevarlo a cabo. El resultado es un listado de posibles escenarios o sucesos incidentales, sus consecuencias y las posibles soluciones para la reducción o eliminación del riesgo.

A continuación se presenta un ejemplo aplicado a un proceso continuo de fabricación de fosfato diamónico, (PAD) mediante la reacción de ácido fosfórico con amoníaco. El PAD es inocuo, sin embargo, si se reduce la proporción de fosfórico, la reacción no es completa y se desprende amoníaco, mientras que si se reduce el amoníaco, se desprende un producto seguro pero indeseable.

### Cuadro 7

#### Ejemplo Aplicado a un Proceso Continuo de Fabricación de Fosfato Diamónico, (PAD)

¿Qué pasaría si ...?	Consecuencia	Recomendaciones
¿... se suministra un producto de mala calidad?	No identificada	-----
¿... la concentración de fosfórico es incorrecta?	No se consume todo el amoníaco y hay una fuga en la zona de reacción	Verificar la concentración de fosfórico antes de la operación
¿... el fosfórico está contaminado?	No identificada	-----
¿... no llega fosfórico al reactor?	El amoníaco no reacciona. Fuga en la zona de reacción	Alarma/corte del amoníaco por señal de falta de flujo en la línea de fosfórico al reactor
¿... demasiado amoníaco en el reactor?	Exceso de amoníaco. Fuga en la zona de reacción	Alarma/corte del amoníaco por señal de falta de flujo en la línea de fosfórico al reactor

Fuente: [http://www.unizar.es/guiar/1/Accident/An\\_riesgo/Met\\_gen.htm](http://www.unizar.es/guiar/1/Accident/An_riesgo/Met_gen.htm).

▪Análisis Funcional de Operatividad, AFO (Hazard and Operability, HAZOP): es una técnica de identificación de riesgos inductiva basada en la condición de que los riesgos, se producen como consecuencia de una desviación de las variables de proyecto con respecto a los parámetros normales del mismo en un sistema dado y en una etapa determinada. Por tanto, la metodología consiste en evaluar, en todas las líneas y en todos los sistemas las consecuencias de posibles desviaciones en todas las unidades del proyecto, tanto si es continuo como discontinuo. La técnica consiste en analizar sistemáticamente las causas y las consecuencias de unas desviaciones de las variables del proyecto, planteadas a través de unas "palabras guía".

#### Cuadro 8.

#### Terminología Común para el Análisis HAZOP.

<b>Secciones del proceso</b>	Se entiende como una parte o sección delimitada de (o nodos de estudio) los equipos en la que se efectúa una investigación para encontrar desviaciones. Los puntos señalados en un diagrama de flujo en los que se investiga la posible existencia de desviaciones.
<b>Palabras clave</b>	Palabras utilizadas para describir de forma cualitativa o cuantitativa la intención del diseño y como guía y fuente de estímulo del proceso de deliberación que se emplea para localizar las desviaciones peligrosas.
<b>Parámetros del proceso</b>	Cualidad física o química asociada al proceso. Incluye aspectos generales como las reacciones, las mezclas, las concentraciones y el pH, así como aspectos concretos como la temperatura, la presión o el flujo.
<b>Desviaciones</b>	Son las desviaciones desde las intenciones iniciales del diseño del proceso que se detectan al aplicar las palabras clave a los parámetros y con el posterior examen por parte del equipo encargado del desglose o listado resultante para cada sección del proceso.
<b>Causas</b>	Las posibles causas de las desviaciones. Dichas causas pueden deberse a un fallo del equipo informático, un error humano o a un cambio inesperado en el proceso como, por ejemplo, un cambio en la composición de los materiales o por un acontecimiento externo, como

	es el caso de un fallo de la red eléctrica o los cambios rápidos de las condiciones meteorológicas.
<b>Consecuencias</b>	Las consecuencias resultantes de las desviaciones, tales como los vertidos de materiales tóxicos, los productos no conformes a la especificación, situaciones peligrosas, etc.
<b>Medidas de prevención</b>	Sistemas técnicos o controles de la organización, concebidos para evitar que se presenten las causas o para mitigar las consecuencias de las desviaciones.
<b>Acciones (o recomendaciones)</b>	Propuestas para las modificaciones del diseño o procedimiento o para señalar otras áreas que requieren más estudio.

Fuente: [http://egeo.ineti.pt/edicoes\\_online/diversos/auditorias\\_amb/capitulo9.htm](http://egeo.ineti.pt/edicoes_online/diversos/auditorias_amb/capitulo9.htm)

Este proceso se repite con otras combinaciones de palabras clave y parámetros del proceso en cada sección del diseño. Se evalúa cada sección del proceso y se registra la información pertinente en una tabla de estudio HAZOP.

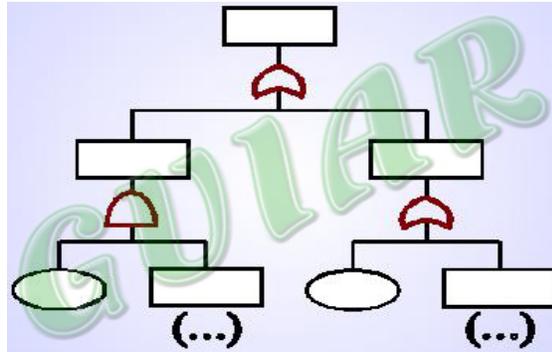
### Cuadro 9

#### Ejemplo de una Tabla de Análisis HAZOP. Equipo: Compresor

Desviación	Causas	Consecuencias	Medidas de prevención	Acciones
Fuga de líquido	Corrosión Erosión Golpe externo Fallo de la junta Error de mantenimiento	Una pequeña: y continua fuga de amoniaco en la zona de trabajo circundante.	El mantenimiento de la línea a intervalos periódicos.	Asegurar que la ventilación de la zona de trabajo sea la adecuada.

Fuente: [http://e-geo.ineti.pt/edicoes\\_online/diversos/auditorias\\_amb/capitulo9.htm](http://e-geo.ineti.pt/edicoes_online/diversos/auditorias_amb/capitulo9.htm)

▪Análisis por Árbol de Fallos, AAF (Fault Tree Analysis, FTA): es una técnica deductiva que se centra en un suceso accidental particular (evento) y proporciona un método para determinar las causas que han producido dicho evento. Este método puede proporcionar resultados tanto cualitativos, mediante la búsqueda de caminos críticos, como cuantitativos, en términos de probabilidad de fallos de componentes.

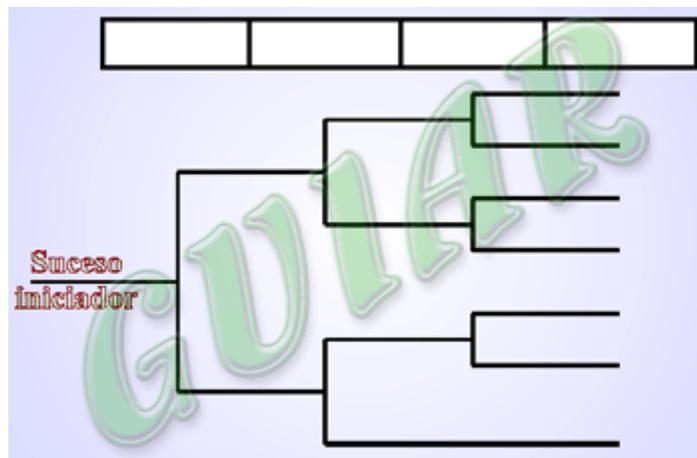


**Gráfico 3. Ejemplo de Árbol de Fallos.**

[http://www.unizar.es/guiar/1/Accident/An\\_riesgo/Met\\_gen.htm](http://www.unizar.es/guiar/1/Accident/An_riesgo/Met_gen.htm)

Con esta simbología, el árbol de fallos se va desarrollando, partiendo como se ha comentado de un suceso no deseado o accidental que ocupa la cúspide del árbol. A partir de este suceso, se van estableciendo de forma sistemática todas las causas inmediatas que contribuyen a su ocurrencia definiendo así los sucesos intermedios unidos mediante las puertas lógicas.

▪Análisis por Árboles de Sucesos, AAS (Event Tree Analysis, ETA): consiste en evaluar las consecuencias de posibles accidentes resultantes del fallo específico de un sistema, equipo, suceso o error humano, considerándose como sucesos iniciadores y/o sucesos o sistemas intermedios de mitigación, desde el punto de vista de la atenuación de las consecuencias.

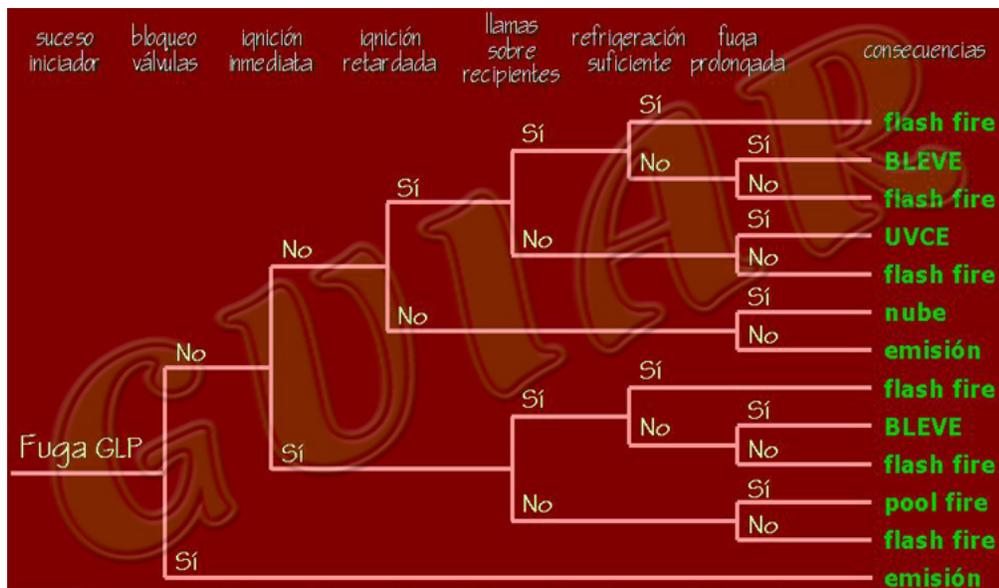


**Gráfico 4. Ejemplo de un Esquema para el Análisis Árbol de Sucesos.** [http://www.unizar.es/guiar/1/Accident/An\\_riesgo/Met\\_gen.htm](http://www.unizar.es/guiar/1/Accident/An_riesgo/Met_gen.htm)

Un Análisis Árbol de Sucesos, está recomendado para sistemas que tienen establecidos procedimientos de seguridad y emergencia para responder a sucesos iniciadores específicos. Se presenta un árbol de

sucesos correspondiente a un suceso iniciador denominado "fuga de GLP (Gas Licuado de Petróleo) en zona próxima a depósitos de almacenamiento".

Se estudian las distintas secuencias accidentales y las consecuencias posibles de cada una de ellas. Algunas de estas consecuencias no conllevan un peligro especial, pero otras representan sucesos verdaderamente peligrosos, como BLEVE, UVCE o incendios de charco.



**Gráfico 5. Árbol de Sucesos para Fuga de GLP en Zona Próxima a Depósitos de Almacenamiento.**

Fuente: [http://www.unizar.es/guiar/1/Accident/An\\_riesgo/Met\\_gen.htm](http://www.unizar.es/guiar/1/Accident/An_riesgo/Met_gen.htm)

▪Análisis de los Modos de Fallo y Efectos, AMFE (Failure Modes and Effects Analysis, FMEA): el método consiste en la elaboración de tablas o listas con los posibles fallos de componentes individuales, los modos de fallo, la detección y los efectos de cada fallo. Los fallos que se pueden considerar son típicamente situaciones de anomalía, los efectos son el resultado de la consideración de cada uno de los fallos identificados individualmente sobre el conjunto de los sistemas del proyecto. Este método establece finalmente qué fallos individuales pueden afectar directamente o contribuir de una forma

destacada al desarrollo de eventos de una cierta importancia en el proyecto.

Es un método válido en las etapas de diseño, construcción y operación y se usa habitualmente como fase previa a la elaboración de árboles de fallos, ya que permite un buen conocimiento del sistema. Con ciertas limitaciones se puede usar como método alternativo al Análisis Funcional de Operatividad, AFO (Hazard and Operability, HAZOP).

### Cuadro 10.

#### Ejemplo de Formulario de Trabajo para el Análisis FMEA Aplicado a un Sistema de Descarga de Cisternas para Tanques.

Fecha:		Página:		De:	
Planta:		Analista:			
Sistema:		Referencia:			
Identificación del elemento	Designación	Modo de fallo	Detección	Efectos	Índice de gravedad
1	Manguera flexible	Agujereada	Visual	Derrame ¿incendio?	4
		Taponada-aplastada	Visual	Falta o reducción de caudal	2
		Tipo equivocado	Visual (marcas)	Corrosión, rotura o contaminación	3

Fuente: [http://www.unizar.es/guiar/1/Accident/An\\_riesgo/Met\\_gen.htm](http://www.unizar.es/guiar/1/Accident/An_riesgo/Met_gen.htm)

### 2.3.2. Análisis Cuantitativo de Riesgos

A diferencia de las escalas descriptivas utilizadas en el análisis cualitativo, en el análisis cuantitativo, se utilizan valores numéricos para las consecuencias y probabilidades.

La calidad del análisis depende de la precisión y veracidad de los valores numéricos utilizados. Las consecuencias pueden ser estimadas

modelando los resultados de un evento o conjunto de eventos, o extrapolando a partir de experiencias similares pasadas, estas consecuencias pueden ser expresadas en términos de criterios monetarios, técnicos o humanos, o cualquier otro criterio. En algunos casos se requiere más de un valor numérico para especificar las consecuencias para distintos momentos, lugares, grupos o situaciones.

La probabilidad se expresa habitualmente como una probabilidad, una frecuencia, o una combinación de exposición y probabilidad.

La forma en que se expresan las probabilidades y las consecuencias y las formas en que las mismas son combinadas para proveer un nivel de riesgo, variarán de acuerdo con el tipo de riesgo y el contexto en el cual se va a utilizar el nivel de riesgo.

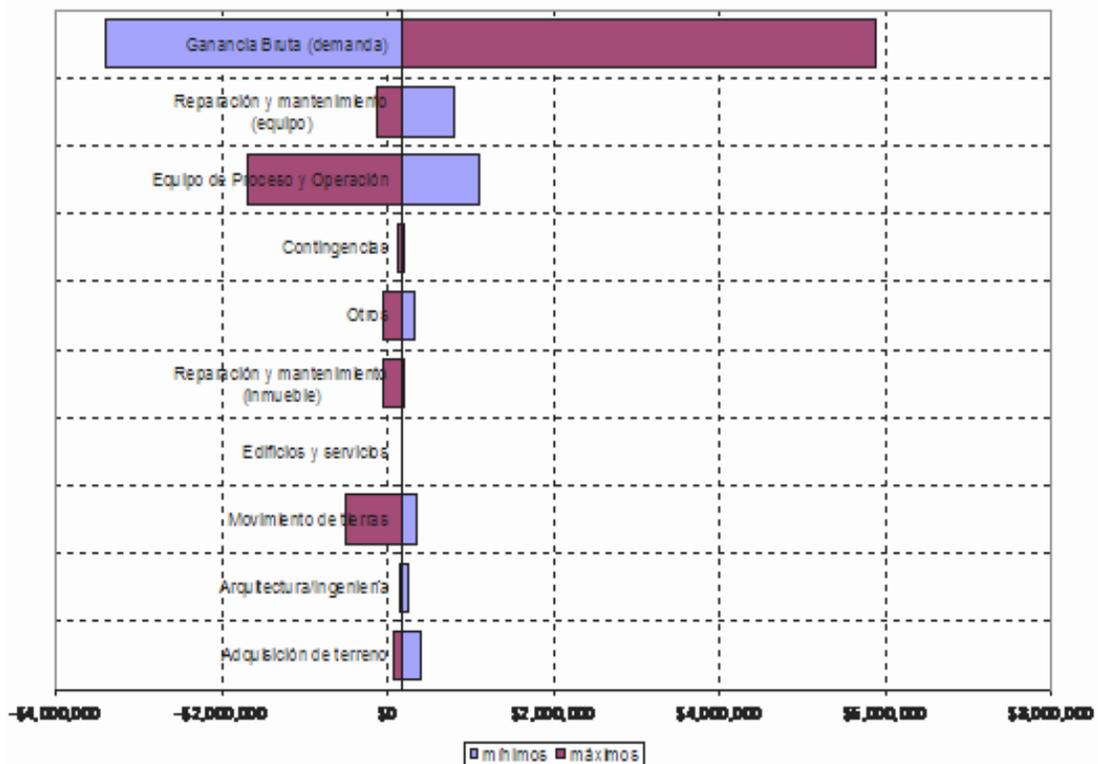
Los métodos cuantitativos son la base para el cálculo de las estimaciones de tiempo y costo, determinación de riesgos, decisiones de inversión, medición del rendimiento, cálculos probabilísticos y control estadístico de probabilidad.

#### ➤ Técnicas para el Análisis Cuantitativo de Riesgos

Las técnicas usualmente utilizadas en el Análisis Cuantitativo de Riesgos son:

- Análisis de sensibilidad: se efectúa cuando las estimaciones realizadas en el análisis cuantitativo son imprecisas. Este análisis permite determinar qué riesgos tienen el mayor impacto posible sobre el proyecto, ya que

explora la medida en que la incertidumbre de cada elemento del proyecto afecta al objetivo que está siendo examinado, cuando todos los demás elementos inciertos se mantienen en sus valores de línea base. Una representación típica del análisis de sensibilidad es el diagrama con forma de tornado, que es útil para comparar la importancia relativa de las variables que tienen un alto grado de incertidumbre con aquellas que son más estables, el siguiente es un ejemplo de la ampliación de una planta industrial.



**Grafico 6. Diagrama con Forma de Tornado. Análisis de Sensibilidad.**  
<http://www.ingenieria.uady.mx/webiblioteca/TMD/TMD06/Sensibilidad1.htm>

- Análisis del valor monetario esperado: este análisis de evaluación supone que se conocen los posibles pagos que se pueden obtener al seguir una decisión, y se conocen las probabilidades de los diferentes estados en

los cuales se puede incurrir y sobre los cuales quien decide no puede tener control, por ejemplo: que el mercado sea o no favorable. El valor monetario esperado de las oportunidades generalmente se expresa con valores positivos, mientras que el de los riesgos con valores negativos. Dicho valor se calcula multiplicando el valor de cada posible resultado con su probabilidad de ocurrencia, y sumando los resultados. A continuación se presenta un problema a nivel académico para facilitar la comprensión de este método.

Ejemplo: Una compañía de computadoras compra chips a dos distribuidores A y B. En cada orden de 1000 chips (independientemente del distribuidor) puede haber 1%, 3% o 5% de chips defectuosos. El distribuidor A vende el paquete de 1000 chips por 300 bs y el B en 302 bs.

Cada chips defectuoso se devuelve a un costo de 0,15 bs por chips. ¿A cual distribuidor conviene comprar los chips?

Se calcula para cada alternativa y luego se escoge con el VME de mayor valor.

$$\text{VME} = \sum X_i P(X_i)$$

$X_i$  = pago del i-esimo estado de la naturaleza.

P = Probabilidad de defectuosos.

		% de defectuosos		
		1%	3%	5%
Distribuidor	A	-301,5	-304,5	-307,5
	B	-303,5	-306,5	-309,5

Supongamos que las probabilidades de que haya 1%, 3% o 5% defectuosos del distribuidor A son 0,2; 0,4 y 0,4 respectivamente, y para el B son 0,6; 0,3 y 0,1 respectivamente.

Distribuidor	% de defectuosos			VME
	1%	3%	5%	
<b>A</b>	0,2	0,4	0,4	-
	-	-	-	
	301,5	304,5	307,5	
<b>B</b>	0,6	0,3	0,1	-
	-	-	-	
	303,5	306,5	309,5	

Se escoge la opción B por ser la mayor

Ejemplo de Cálculos para distribuidor A.

$$\frac{1000 + 1}{100} = 10$$

$$10 * 0,15 = 1,5$$

$$300 + 1,5 = 301,5$$

$$301.5 * 0.2 = 60.3$$

$$VME = 301.5 * 0.2 + 304.5 * 0.4 + 307.5 * 0.4 = 305.1$$

▪Análisis mediante árbol de decisiones: el primer paso para resolver problemas complejos es descomponerlos en sub-problemas más simples. Los árboles de decisión ilustran la manera en que se pueden desglosar los problemas y la secuencia del proceso de decisión. Dicho árbol incorpora el coste de cada opción disponible, las probabilidades de cada escenario posible y las recompensas de cada camino lógico alternativo.

Al resolver el árbol de decisiones se obtiene la medida de interés para la organización correspondiente a cada alternativa, cuando todas las recompensas y las decisiones subsiguientes son cuantificadas.

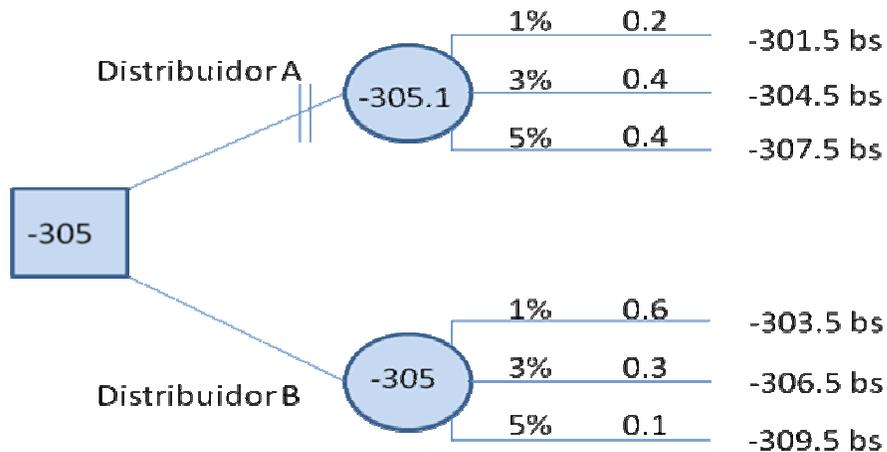
Un nodo es un punto de unión. Una rama es un arco conector. La secuencia temporal se desarrolla de izquierda a derecha. Un nodo de decisión representa un punto en el que se debe tomar una decisión. Se representa con un cuadrado. De un nodo de decisión salen ramas de decisión que representan las decisiones posibles.

Un nodo de estado de la naturaleza representa el momento en que se produce un evento incierto. Se representa con un círculo. De un nodo de estado de la naturaleza salen ramas de estado de la naturaleza que representan los posibles resultados provenientes de eventos inciertos sobre los cuales no se tiene control.

Veamos un ejemplo y los pasos a seguir para la aplicación de esta

técnica.

- Primero se representa, en forma secuencial, las decisiones (alternativas), y los resultados.
- Tiene dos tipos de nodulos: Los representados por un cuadro indican donde se seleccionan una de las varias alternativas. Los que se representan por circulos, los estados de la naturaleza en donde salen ramas de las diferentes alternativas.
- En cada una de las ramas correspondientes se colocan las probabilidades de cada uno.
- Al final de cada una de la ramas del árbol se colocan los payoffs (precio y pago) correspondientes.
- Para cada nódulo de estado de la naturaleza se calcula el VME.
- Para nódulo de decisión se escoge la alternativa con el VME de mayor valor.



**Grafico 7. Diagrama Árbol de Decisiones.**

Fuente: Elaborado por las Autoras

- Modelado y simulación: esta técnica utiliza un modelo que traduce las incertidumbres especificadas, a un nivel detallado del proyecto en su impacto posible sobre los objetivos del mismo.

Las simulaciones normalmente se realizan usando la técnica Montecarlo, la cual es una simulación guiada por un muestreo al azar para tomar en cuenta la probabilidad de que el evento suceda. El muestreo al azar se usa para simular sucesos naturales con el fin de determinar la probabilidad de los eventos bajo estudio.

El Montecarlo es un medio de tanteo computarizado para ver qué sucedería cuando ciertos eventos, normales y anormales, se presenten. Esta técnica tiene un enfoque productivo y dice lo que probablemente sucederá en los eventos reales sin analizar los eventos comprobables existentes. Las aplicaciones posibles son muy numerosas.

- Pert: es un análisis de planeación de proyectos que involucra como variable aleatoria el tiempo de ejecución de las tareas.

A continuación veremos un ejemplo sencillo y la aplicación de este método.

Ejemplo: Una empresa que se dedica a la fabricación de automoviles, quiere lanzar al mercado un nuevo producto, destinado a una clientela diferente y escasamente estudiada por la competencia. El motivo por el cual la gerencia de la empresa toma esta decisión se debe a que en virtud de unos estudios realizados por el servicio de investigación comercial, se sabe que los modelos de automóviles vendidos eran de concepción antigua y su clientela no se rebovaba.

Para llevar a cabo tal proyecto se recurre al Método Pert, siendo preciso conocer las tareas o actividades que se consideran en el lanzamiento del nuevo producto con los tiempos estimados de duración, así como las interrelaciones entre las distintas actividades, tal como se detalla a continuación:

### Cuadro 11

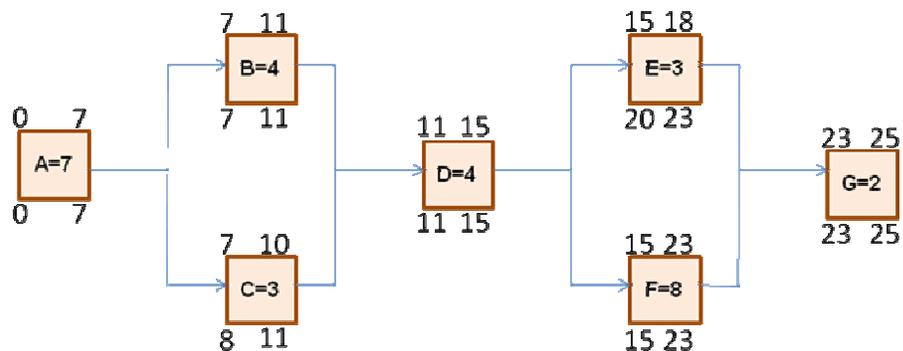
#### Principales Actividades y Tiempos Estimados de Duración: Método Pert.

Denominación	Descripción de la Obra	Tiempos Estimados (meses)	Precedencia
A	Estudio del mercado...	7	
B	Puesta a punto del producto...	4	A
C	Estudio de la red de distribución...	3	A
D	Estudios financieros...	4	B,C
E	Publicidad...	3	D
F	Producción...	8	D
G	Lanzamiento...	2	E,F

Con la información facilitada en el cuadro anterior, la gerencia de la empresa desea conocer los siguientes resultados:

- 1.El grafico del Pert.
- 2.Duración de las actividades.
- 3.Tiempo temprano y último de los sucesos.

4. Determinación del camino crítico.
5. Calificación de tiempos sobrantes.



**Grafico 8. Grafico de Pert.**

Fuente: Elaborado por las autoras.

**Camino Crítico:** A-B-D-F-G

**Holguras:** Actividades; C=1, E=5.

## 2.4. El Riesgo como una Amenaza u Oportunidad en la Gestión de un Proyecto

La gerencia de riesgos hasta ahora siempre se ha utilizado para abordar las amenazas que pueden presentarse en un proyecto. Sin embargo, esta debe ir más allá, ya que debe buscar oportunidades de manera proactiva que generen valores agregados al proyecto.

No obstante la búsqueda de nuevas oportunidades no debe perder de vista los objetivos y el alcance original del proyecto, ya que puede resultar contraproducente.

En definitiva el convertir una amenaza en oportunidad se logra haciendo

una buena gestión de riesgos, para ello es necesario tener un plan de respuesta a los riesgos y controlar y monitorear el mismo.

#### **2.4.1. Planificación de las Respuestas a los Riesgos**

Según el PMBOK (2004) un riesgo puede disponer de varias estrategias de respuesta. En la planificación de la respuesta al riesgo, se debe seleccionar la estrategia o la combinación de estrategias con mayor probabilidad de ser efectiva.

Para esta planificación se pueden emplear las herramientas de análisis de riesgos, descritas en el objetivo anterior, para elegir las respuestas más apropiadas. Es necesario que se desarrollen acciones específicas para implementar dicha estrategia. Se pueden seleccionar estrategias principales y de refuerzo. Asimismo puede desarrollarse un plan de reserva, que será efectuado si la estrategia seleccionada no resulta ser totalmente efectiva o si se produce un riesgo aceptado.

Frecuentemente, se establece una reserva para contingencias de tiempo o coste. En definitiva, pueden desarrollarse planes para contingencias, junto con la identificación de las condiciones que disparan su ejecución.

##### **➤ Estrategias para Riesgos Negativos o Amenazas**

Hay tres estrategias que generalmente se ocupan de las amenazas o los riesgos que pueden tener impactos negativos sobre los objetivos del proyecto en caso de ocurrir, estas estrategias son las siguientes:

▪**Evitar:** consiste en modificar la planificación de la gerencia del proyecto, para con esto o bien descartar las amenazas que representen un riesgo desfavorable al mismo, o para dejar fuera del alcance del impacto del riesgo a los objetivos del proyecto que estén en peligro. Esta estrategia se realiza principalmente en la etapa inicial del proyecto.

▪**Transferir:** transferir el riesgo significa trasladar a un tercero la responsabilidad de gestionar la amenaza de un riesgo negativo, así como también responder ante su impacto ya que no lo elimina. Existen bastantes herramientas de transferencia, como por ejemplo, el uso de seguros, garantías de cumplimiento, cauciones, certificados de garantía. También pueden aplicarse contratos para transferir a un tercero la responsabilidad por riesgos específicos.

Es más recomendable adoptar esta estrategia cuando los riesgos son financieros.

▪**Mitigar:** se trata de disminuir a niveles aceptables la probabilidad de ocurrencia o el impacto de un evento de riesgo negativo. Con frecuencia es más eficaz aplicar medidas tempranas para reducir la probabilidad de ocurrencia del riesgo o su impacto sobre el proyecto, luego de que el riesgo se ha hecho una realidad. La estrategia de mitigación trata el impacto del riesgo, dirigiéndose específicamente a los aspectos que determina su magnitud. Por ejemplo, diseñando redundancia en un subsistema se puede reducir el impacto que resulta de un fallo del componente original.

### ➤ Estrategias para Riesgos Positivos u Oportunidades

Existen tres respuestas para tratar los riesgos que tienen posibles impactos positivos sobre los objetivos del proyecto, estas respuestas son:

▪ **Explotar:** esta estrategia busca eliminar la incertidumbre asociada con un riesgo del lado positivo, es por ello que las organizaciones seleccionan esta respuesta cuando desean asegurarse que la oportunidad se concrete definitivamente. Para lograr el fin de esta estrategia se deben asignar los recursos más talentosos de la organización para con esto ofrecer una mejor calidad y reducir el tiempo planificado originalmente.

▪ **Compartir:** compartir un riesgo positivo implica otorgar la propiedad a un tercero con mayor capacidad para atrapar la oportunidad en beneficio de los intereses del proyecto. Entre los ejemplos de acciones para compartir se incluyen: formar asociaciones de riesgo conjunto, equipos, empresas con finalidades especiales o uniones temporales de empresas, que se pueden establecer con la finalidad expresa de gestionar oportunidades”.

▪ **Mejorar:** esta estrategia busca aumentar la probabilidad y el impacto positivo de una oportunidad a favor del proyecto, esto se logra centrándose en identificar y maximizar las fuerzas claves que impulsan estos riesgos de impacto positivo.

### ➤ Estrategia común ante Amenazas y Oportunidades

La mejor estrategia que se puede adoptar es la de aceptar, ya que casi siempre es imposible eliminar todo el riesgo de un proyecto. Cuando un

equipo del proyecto decide acoger esta estrategia es porque ha decidido continuar con el plan de gestión del proyecto sin efectuarle cambios o simplemente no ha podido identificar ninguna otra estrategia de respuesta efectiva.

Esta estrategia puede ser pasiva si no requiere ninguna acción, lo que deja en manos del equipo la gestión de las amenazas como para las oportunidades. También puede ser activa si debe establecer una reserva para contingencias, que incluya la cantidad de tiempo, dinero o recursos necesarios para mejorar las amenazas u oportunidades conocidas e incluso las desconocidas.

#### **2.4.2. Seguimiento y Control de Riesgos**

Es el proceso de efectuar el seguimiento y control de los riesgos identificados, monitorizar los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, ejecutar planes de respuesta a los riesgos y evaluar su efectividad durante todo el ciclo de vida del proyecto.

El proceso Seguimiento y Control de Riesgos emplea técnicas, como el análisis de variación y de tendencias, que requieren el uso de datos de rendimiento generados durante la ejecución del proyecto. Otras finalidades del proceso Seguimiento y Control de Riesgos son determinar si: las asunciones del proyecto aún son válidas, el riesgo, según fue evaluado, ha cambiado de su estado anterior, a través del análisis de tendencias si están siguiendo políticas y procedimientos de gestión de riesgos correctos, las reservas para contingencias de coste o cronograma deben modificarse para alinearlas con los riesgos del proyecto.

El proceso de seguimiento y control debe incluir la identificación y evaluación de una serie de opciones para el tratamiento de los riesgos y la preparación y ejecución de planes de gestión del riesgo. Es importante que las medidas de control puesto en marcha sean proporcionales a los riesgos identificados.

### ➤ **Técnicas para el Seguimiento y Control de Riesgos**

Existen tres técnicas de seguimiento y control de riesgos, estos son:

- **Requerimientos de cambios:** los resultados de implementar planes de contingencia o respuestas no planeadas pueden generar cambios en el plan del proyecto para responder a los riesgos.

- **Actualizaciones:** el monitoreo y control al riesgo puede requerir actualizaciones sobre: el registro de riesgos y el plan del proyecto.

- **Recomendaciones:** como resultado del proceso de monitoreo y control de riesgos surgirán recomendaciones sobre: acciones correctivas y acciones preventivas.

## **CAPÍTULO III**

### **CONSIDERACIONES FINALES Y RECOMENDACIONES**

#### **3.1. Consideraciones Finales**

Todos los proyectos, sin importar su envergadura o su tipo, implican riesgos, tanto en su fase inicial como en todas las fases posteriores, sin embargo es en la fase inicial donde se presentan el mayor número de riesgos, debido a la poca información que existe del proyecto.

Es importante que en la etapa de planificación de la gestión de riesgos se verifique, si el costo de gestionar los riesgos es menor al costo de no gestionar. Ya que sería contraproducente crear y aplicar estrategias que produzcan una mayor costo al momento de atacar dichos riesgos.

En la planificación de los riesgos, se administraran aquellos eventos que puedan ser controlados. Con respecto a los riesgos desconocidos se analizan experiencias anteriores para tener una visión del impacto que estos puedan causar y así tratar de minimizarlos.

La identificación de riesgos no puede ser tomada a la ligera, es necesario que para la realización de este proceso, todos los actores involucrados con el proyecto y sobre todo los expertos en la materia aporten sus conocimientos, ideas y experiencias para así poder llegar a ver realmente todos los riesgo que se pueden suscitar.

Los análisis de riesgos representan un factor importante en la gerencia de riesgos, ya que a través de estos análisis se puede corregir el

rendimiento del proyecto haciendo énfasis en los riesgos potenciales que pueden afectarlo. Además de que establecen las prioridades en el proceso de planificación de respuestas a los riesgos.

La gerencia de riesgos pierde importancia cuando las organizaciones que manejan los proyectos no le dan la debida valoración que esta debe tener sobre los aspectos del proyecto. La política de las organizaciones debe integrar la gestión de riesgos a todos sus planes de negocio.

La importancia de la gerencia de riesgos radica en la forma en cómo es realizada. Es decir, la gestión de riesgos se convierte en un factor crítico de éxito, por lo tanto si es correcta no solo evitara las consecuencias negativas que traen los riesgos sino que también será capaz de identificar las oportunidades implícitas en los mismos.

### **3.2. Recomendaciones**

La gerencia de riesgos debe ser llevada por un grupo de trabajo, que sea dirigido por un gerente capaz de: manejar técnicas de evaluación, organizar sistemas de prevención y seguridad de las personas y bienes. También deben tener conocimiento estadístico y de sistemas para convertir la herramienta técnica en una realidad.

Al momento de desarrollar un proyecto es indispensable que se tenga la conciencia necesaria sobre los múltiples riesgos que pueden interferir en el desarrollo del mismo, así como también la estructura organizativa del riesgo debe estar atenta a cada uno de los cambios de aspecto político, social, cultural, económico, que pueden presentarse en cualquier momento. Así de esta manera evitar los riesgos negativos y aprovechar los riesgos que

representen una oportunidad para el proyecto.

Una condición importante frente a la forma de administrar los riesgos actualmente, es que la manera de pensar en ocasiones, se dirige en minimizar el riesgo o reducirlo a cero. Sin embargo se debe buscar la forma de optimizarlos, ya que muchas veces no se podrán reducir a cero y por lo tanto abra que convivir con ellos.

Es importante resaltar que en todo proyecto ó realización de cualquier actividad es necesario el feedback, o la retroalimentación para mantenerse en el tiempo y hacerse flexible ante los vertiginosos cambios que se viven en las organizaciones muy especialmente en los proyectos de ingeniería, ya que aglomera diversos aspectos donde deben tomarse en cuenta la programación, los costos, la ingeniería, entre otros.

## BIBLIOGRAFÍA

**Análisis del riesgo en la administración de proyectos de tecnología de información.** Disponible en:  
<http://www.scielo.org.pe/pdf/id/v9n1/a13v9n1.pdf>. [Consulta: 2009, Marzo 5]

**Análisis de riesgos.** Disponible en:  
[http://www.unizar.es/guiar/1/Accident/An\\_riesgo/An\\_riesgo.htm](http://www.unizar.es/guiar/1/Accident/An_riesgo/An_riesgo.htm).  
 [Consulta: 2009, Marzo 6]

**Análisis de riesgos.** Disponible en:  
<http://mmc.geofisica.unam.mx/LuCAS/Manuales-LuCAS/doc-unixsec/unixsec-html/node334.html>. [Consulta: 2009, Marzo 6]

**Administración de Riesgos, Estándar Australiano (1999).** Disponible en:  
<http://www.col.ops-oms.org/desastres/docs/gestionriesgosaustralia.pdf>.  
 [Consulta: 2009, Marzo 14]

**Análisis de Sensibilidad.** Disponible en:  
<http://www.ingenieria.uady.mx/weblioteca/TMD/TMD06/Sensibilidad1.htm>.  
 [Consulta: 2009, Marzo 15]

**Definiciones de variables.** Disponible en:  
[http://ponce.inter.edu/cai/reserva/lvera/DEFINICIONES\\_VARIABLES.pdf](http://ponce.inter.edu/cai/reserva/lvera/DEFINICIONES_VARIABLES.pdf).  
 [Consulta: 2009, Marzo 6]

**Definición e implantación de metodologías de gerencia de proyecto.**  
 Disponible en:  
<http://200.93.163.76/CdsBogota/Políticas/documentospublicacion/12PROCESOGESTIONRIESGOSDELPROYECTO.doc>. [Consulta: 2009, Marzo 11]

Del Carpio, J. (2006). **Análisis del riesgo en la administración de proyectos de tecnología de información.** Disponible en:  
<http://www.scielo.org.pe/pdf/id/v9n1/a13v9n1.pdf>. [Consulta: 2009, Marzo 10]

Figuerola, N. (2008). **Métodos cuantitativos en Project Management Calidad y Riesgos.** Disponible en:  
<http://www.scribd.com/doc/6303047/Metodos-Cuantitativos-en-Project->

Management. [Consulta: 2009, Marzo 15]

**Gerencia de riesgos**. Disponible en:

[www.icaei.es/contenidos/publicaciones/anales\\_get.php?id=472](http://www.icaei.es/contenidos/publicaciones/anales_get.php?id=472). [Consulta: 2009, Marzo 6]

Gido, J., Clements, J. (2007). **Administración exitosa de proyectos**.

Tercera edición. Disponible en:

<http://books.google.co.ve/books?id=sP40yYWqtvC&printsec=frontcover>.

[Consulta: 2009, Marzo 10]

**“La amenaza u oportunidad del riesgo radica en la capacidad de su gestión”**. Disponible en:

[http://www.asset.es/libre/Novedades/entrevista\\_jagalicia.pdf](http://www.asset.es/libre/Novedades/entrevista_jagalicia.pdf). [Consulta:

2009, Marzo 6]

**La gerencia de riesgos-factor crítico de éxito**. Disponible en:

[http://www.willydev.net/descargas/willydev\\_gerenciaderiesgosfactorcritico](http://www.willydev.net/descargas/willydev_gerenciaderiesgosfactorcritico)

[deexito.pdf](http://www.willydev.net/descargas/willydev_gerenciaderiesgosfactorcritico). [Consulta: 2009, Marzo 7]

**Métodos y Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales**. Disponible

en: <http://tesistesina.blogspot.com/2007/10/hiptesis.html> [Consulta: 2009,

Marzo 5]

**¿Qué es el riesgo en un proyecto?**. Disponible en:

[http://iaap.wordpress.com/2007/04/29/%c2%bfque-es-el-riesgo-en-un-](http://iaap.wordpress.com/2007/04/29/%c2%bfque-es-el-riesgo-en-un-proyecto/)

[proyecto/](http://iaap.wordpress.com/2007/04/29/%c2%bfque-es-el-riesgo-en-un-proyecto/). [Consulta: 2009, Marzo 7]

Real Academia Española, **Diccionario de la Lengua Española**, Octubre,

2001. Disponible: <http://www.rae.es/rae.html>. [Consulta: 2009, Marzo 7].

Taborda, E. (2002). **Administración de riesgo**. México, D.F. Editorial

Alfaomega.

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**

<b>TÍTULO</b>	<b>IMPORTANCIA DE LA GERENCIA DE RIESGOS EN EL DESARROLLO DE UN PROYECTO</b>
<b>SUBTÍTULO</b>	

**AUTOR (ES):**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>CÓDIGO CULAC / E MAIL</b>
<b>Acosta R, Vanessa</b>	<b>CVLAC: 17.410.672</b> <b>E MAIL: vanessacost@hotmail.com</b>
<b>González L, Elianny</b>	<b>CVLAC: 16.717.486</b> <b>EMAIL: elianny_gonzalez23@hotmail.com</b>
	<b>CVLAC:</b> <b>E MAIL:</b>
	<b>CVLAC:</b> <b>E MAIL:</b>

**PALÁBRAS O FRASES CLAVES:**

- Riesgos
- Gestión
- Amenaza
- Oportunidad

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**

ÁREA	SUBÁREA
Ingeniería y ciencias aplicadas	Ingeniería Civil

**RESUMEN (ABSTRACT):**

El riesgo es un elemento que acompaña todo proyecto en cualquiera de sus etapas, que de concretarse puede afectar negativa o positivamente uno o diversos objetivos del mismo. La gerencia de riesgos se ocupa de identificar los riesgos existentes y diseña estrategias de respuesta y control de estos, esta gerencia se basa en un plan de gestión de riesgos en el que se describe cómo se estructurará y realizará en el proyecto la gestión de riesgos. Seguidamente se debe continuar con la identificación de los tipos de riesgos y su posterior registro, en esta etapa se emplean distintas técnicas que permiten identificar las situaciones que realmente representan un riesgo para los objetivos del proyecto, este proceso de identificación también conlleva categorizar los riesgos de acuerdo a su origen y al impacto que estos pueden tener sobre el proyecto. Los riesgos identificados luego deben ser sometidos a análisis por medio de métodos cualitativos y cuantitativos para determinar su verdadera fuente, consecuencias y la probabilidad de que ocurran dichas consecuencias. Este análisis debe proporcionar todos los datos que permitan diseñar un efectivo plan de respuesta a los riesgos. También se debe diseñar una estrategia de seguimiento y control de este plan. Desde siempre la gerencia de riesgos se ha visto como un elemento para manejar los riesgos negativos de los proyectos, sin embargo esta en realidad debe ser llevada mas allá, y es que una correcta gestión de riesgos puede convertirse en un generador de valores agregados a las organizaciones y por lo tanto a los proyectos.

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:****CONTRIBUIDORES:**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL</b>				
Torres M. Luisa C.	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU X</b>	<b>JU</b>
	<b>CVLAC:</b>	<b>8.217.436</b>			
	<b>E_MAIL</b>	<b>torresl62@gmail.com</b>			
	<b>E_MAIL</b>				
Montejo Enrique	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU X</b>
	<b>CVLAC:</b>	<b>8.279.503</b>			
	<b>E_MAIL</b>	<b>emontejo@cantv.net</b>			
	<b>E_MAIL</b>				
González Luís	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU X</b>
	<b>CVLAC:</b>	<b>8.307.130</b>			
	<b>E_MAIL</b>	<b>lbggonzalez@cantv.net</b>			
	<b>E_MAIL</b>				
	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU</b>
	<b>CVLAC:</b>				
	<b>E_MAIL</b>				
	<b>E_MAIL</b>				

**FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:**

<b>2009</b>	<b>06</b>	<b>02</b>
<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>DÍA</b>

**LENGUAJE. SPA**

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:****ARCHIVO (S):**

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
TESIS. Gerencia de riesgos.doc	Application/msword

**CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS:** A B C D E F G H I J K  
L M N O P Q R S T U V W X Y Z. a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y  
z. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9.

**ALCANCE**

**ESPACIAL:** \_\_\_\_\_ (OPCIONAL)

**TEMPORAL:** \_\_\_\_\_ (OPCIONAL)

**TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:**

Ingeniero Civil

**NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:**

Pregrado

**ÁREA DE ESTUDIO:**

Departamento de Ingeniería Civil

**INSTITUCIÓN:**

Universidad De Oriente. Núcleo Anzoátegui

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:****DERECHOS**

De acuerdo al artículo 44 del reglamento de Trabajos de Grado:

“Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien lo participará al Consejo Universitario”.

**AUTOR**

Acosta Rodriguez, Vanessa

**AUTOR**

Gonzalez Labarca, Elianny

**TUTOR**

Torres M. Luisa C

**JURADO**

Montejo, Enrique

**JURADO**

Luis González.

**POR LA SUBCOMISION DE TESIS**

Yasser Saab