



**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Facultad de Ingeniería**  
**Escuela de Ingeniería Civil**

## **GERENCIA DE RIESGOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN**

**Erick Leonel Jiménez Baeza**  
**Asesorado por el Ing. Alejandro Castañon López**

**Guatemala, marzo de 2010**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**GERENCIA DE RIESGOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR:

**ERICK LEONEL JIMÉNEZ BAEZA**

ASESORADO POR EL ING. ALEJANDRO CASTAÑÓN LÓPEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO CIVIL**

GUATEMALA, MARZO DE 2010

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Angel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Luis Pedro Ortiz de León
VOCAL V	Br. José Alfredo Ortiz Henricx
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

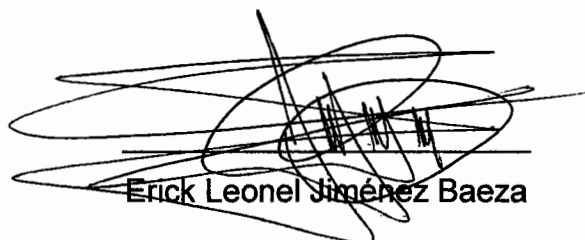
DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco
EXAMINADOR	Ing. Luis Manuel Sandoval Mendoza
EXAMINADOR	Ing. Walter Rolando Salazar González
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**GERENCIA DE RIESGOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN,**

tema que fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil, con fecha 30 de abril de 2009.



Erick Leonel Jiménez Baeza

Guatemala, 12 de febrero de 2010

Licenciado  
Manuel Maria Guillen Salazar  
Coordinador Departamento de Planeamiento  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Civil  
Universidad de San Carlos de Guatemala


Estimado Licenciado:

Por este medio me permito informarle que he revisado el trabajo de graduación del estudiante universitario Erick Leonel Jiménez Baeza, cuyo tema es **GERENCIA DE RIESGOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCION**, el cual considero llena los requisitos exigidos.

Considero que el trabajo menciona ciertos criterios que son de interés para todo ingeniero que se dedica a la construcción, aportando conceptos básicos para una buena gerencia de riesgos.

Por lo anterior me permito recomendar su aprobación, aprovechando la oportunidad para suscribirme de usted

Atentamente,

  
Ing. Alejandro Castañon López  
Colgiado No. 7022  
Asesor



Guatemala,  
15 de febrero de 2010

FACULTAD DE INGENIERIA

Ingeniero  
Hugo Leonel Montenegro Franco  
Director de la Escuela de Ingeniería Civil  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ing. Montenegro.

Le informo que he revisado el trabajo de graduación **GERENCIA DE RIESGOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN**, desarrollado por el estudiante de Ingeniería Civil Erick Leonel Jiménez Baeza, quien contó con la asesoría del Ingeniero Alejandro Castañón López.

Considero este trabajo bien desarrollado y representa un aporte para la comunidad del área y habiendo cumplido con los objetivos del referido trabajo doy mi aprobación al mismo solicitando darle el trámite respectivo.

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Lic. Manuel María Guillén Salazar  
Jefe del Departamento de Planeamiento



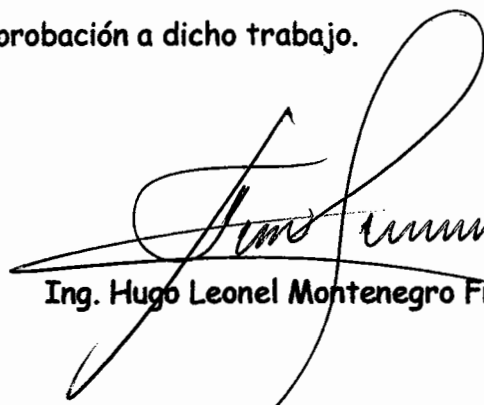
FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO  
DE  
PLANEAMIENTO  
USAC

/bbdeb.



**FACULTAD DE INGENIERIA**

El Director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor Ing. Alejandro Castañón López y Jefe del Departamento de Planeamiento, Lic. Manuel María Guillén Salazar, al trabajo de graduación del estudiante Erick Leonel Jiménez Baeza, titulado GERENCIA DE RIESGOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN, da por este medio su aprobación a dicho trabajo.

  
Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco



Guatemala, marzo de 2010

/bbdeb.



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, al trabajo de graduación titulado: **GERENCIA DE RIESGOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN**, presentado por el estudiante universitario **Erick Leonel Jiménez Baeza**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos  
DECANO

Guatemala, marzo de 2010



/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

**Mis padres:**

Luis Felipe Jiménez Grajeda  
Blanca Elizabeth Baeza Bethancourt

**Mis hermanos:**

Ludwing Roberto Jiménez Baeza  
Inga Marleni Jiménez Baeza

**Mis familiares:**

Tíos, primos y sobrinos.

**Mis amigos y compañeros**

**La Universidad de San Carlos de Guatemala, en especial a la Facultad de Ingeniería.**

## **AGRADECIMIENTOS A:**

- Dios que me dio la oportunidad de vivir.
- Mis padres por el sacrificio e incondicional apoyo a lo largo de toda mi vida.
- El Ing. Byron Chocooj, por su apoyo a lo largo de toda mi carrera.
- Mi asesor Ing. Alejandro Castañon, por la asesoría prestada en el presente trabajo.
- Mis amigos y a las personas que de alguna manera influyeron para alcanzar mi meta.

## INDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....</b>	<b>V</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>VII</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>XI</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>XIII</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>XV</b>
<b>1. PRINCIPIO DE GERENCIA DE RIESGOS .....</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción .....	1
1.2. Origen de los riesgos .....	1
1.3. Clases de riesgos .....	2
1.4. Costo del riesgo .....	3
1.5. Daños .....	3
1.5.1. Empleados .....	4
1.5.2. Daño o pérdida de la edificación u otro bien .....	4
1.5.3. Daños criminales .....	5
1.5.4. Daños provocados por otros .....	5
1.5.5. Daños debido a la dependencia de proveedores internacionales .	5
1.5.6. Daños Financieros .....	6
1.5.7. Daños provocados por la administración interna.....	6
1.6. Gestión de riesgos .....	7
1.7. Función de la gerencia de riesgos .....	8
1.8. Transferencia contra-actual del riesgo .....	9
1.9. Subsidio del riesgo.....	11

<b>2. GERENCIA DE RIESGOS EN LA CONSTRUCCIÓN.....</b>	<b>15</b>
2.1. Vulnerabilidad.....	15
2.2. Consecuencias o daños en la construcción .....	15
2.3. Controles del riesgo.....	16
2.4. Matriz de riesgos .....	17
2.5. Grado del detalle requerido para el análisis de riesgos .....	19
2.6. Consideraciones de riesgo para el cliente .....	19
2.6.1. Riesgos controlados por el cliente .....	20
2.6.2. Riesgos del equipo de diseño.....	20
2.7. Consideraciones de riesgo para el contratista .....	21
2.7.1. Riesgos que representa el cliente.....	21
2.7.2. Riesgos que representa el proveedor / subcontratista .....	22
2.7.2. Riesgos que representa a si mismo, el contratista o constructor ..	22
2.8. Riesgos asegurados.....	23
2.9. Seguros para construcciones .....	23
2.10. Fianzas para la construcción .....	28
2.10.1. Fianza de sostenimiento de oferta .....	28
2.10.2. Fianza de anticipo.....	29
2.10.3. Fianza de cumplimiento.....	30
2.10.4. Fianza de saldos deudores.....	30
2.10.5. Fianza de conservación de obra y calidad .....	31
<b>3. GUÍA PARA EL CONTROL SISTEMÁTICO DE RIESGOS DE CONSTRUCCIÓN.....</b>	<b>33</b>
3.1. Resumen de administración de riesgos.....	34
3.1.1. Riesgo .....	35
3.1.2. Procedencia del riesgo .....	35
3.1.3. Medición del riesgo.....	36
3.1.4. Riesgo vs. oportunidad .....	37

3.2.	Beneficios de una administración sistemática de riesgos .....	37
3.3.	El proceso de la administración de riesgos .....	39
3.4.	Cuadros de herramientas.....	43
3.4.1.	Cuadro de herramientas 1 (Técnicas para identificar daños) .....	43
3.4.2.	Cuadro de herramientas 2 .....	45
3.4.3.	Cuadro de herramientas 3 (Valorando la escala de riesgo) .....	48
<b>4.</b>	<b>CONSEJOS PARA REDUCIR LOS RIESGOS EN OBRA.....</b>	<b>53</b>
4.1.	Circulación en obra .....	53
4.2.	Orden y limpieza .....	54
4.3.	Protección personal .....	54
4.4.	Excavaciones.....	55
4.5.	Caídas de altura.....	55
4.6.	Caídas de objetos .....	56
4.7.	Electricidad .....	56
4.8.	Medios Auxiliares.....	56
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>57</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>59</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>61</b>



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURA

1. Diagrama que ilustra el proceso de administración de riesgos.....40

### TABLAS

- I. Matriz de riesgos.....17
- II. Lista de riesgos.....18
- III. Análisis de ¿Qué puede ir mal?.....44
- IV. Ejemplo de los datos obtenidos.....47
- V. Matriz de escala simple de 3 puntos .....48
- VI. Valores escalares relacionados con la ocurrencia de eventos .....49
- VII. Grado de riesgo .....50
- VIII. Medidas de aceptación de riesgos de la combinación de probabilidad de ocurrencia y de consecuencia.....50
- IX. Escala numéricas relacionadas con la probabilidad de ocurrencia y su consecuencia .....51





## GLOSARIO

<b>Análisis de riesgos</b>	Es determinar el impacto y la probabilidad del riesgo, dependiendo de la información disponible, pueden emplearse desde modelos de simulación, hasta técnicas colaborativas.
<b>Causa</b>	Son los medios, circunstancias y agentes que generan los riesgos.
<b>Control</b>	Es toda acción que tiende a minimizar los riesgos, significa analizar el desempeño de las operaciones, evidenciando posibles desviaciones frente al resultado esperado para la adopción de medidas preventivas. Los controles proporcionan un modelo operacional de seguridad razonable en el logro de los objetivos.
<b>Costo</b>	Se entiende por costo las erogaciones, directas e indirectas en que incurre la entidad en la producción, prestación de un servicio o manejo de un riesgo.
<b>Factores de riesgo</b>	Manifestaciones o características medibles u observables de un proceso que indican la presencia de riesgo o tienden a aumentar la exposición, pueden ser internos o externos a la entidad.

<b>Identificación de riesgos</b>	Establecer la estructura del riesgo; fuentes o factores, internos o externos, generadores de riesgos; puede hacerse a cualquier nivel: total entidad, por áreas, por procesos, incluso, bajo el viejo paradigma, por funciones; desde el nivel estratégico hasta el más humilde operativo.
<b>Impacto</b>	Consecuencias que puede ocasionar a la organización la materialización del riesgo.
<b>Indicador</b>	Es la valoración de una o más variables que informa sobre una situación y soporta la toma de decisiones, es un criterio de medición y de evaluación cuantitativa o cualitativa.
<b>Nivel de riesgo</b>	Es el resultado de confrontar el impacto y la probabilidad, con los controles existentes.
<b>Plan de contingencia</b>	Parte del plan de manejo de riesgos que contiene las acciones a ejecutar en caso de la materialización del riesgo, con el fin de dar continuidad a los objetivos de la entidad.
<b>Plan de manejo de riesgos</b>	Plan de acción propuesto por el grupo de trabajo, cuya evaluación de beneficio costo resulta positiva y es aprobado por la gerencia.

<b>Probabilidad</b>	Una medida (expresada como porcentaje o razón) para estimar la posibilidad de que ocurra un incidente o evento.
<b>Retroalimentación</b>	Información sistemática sobre los resultados alcanzados en la ejecución de un plan, que sirven para actualizar y mejorar la planeación futura.
<b>Riesgo</b>	Posibilidad de ocurrencia de toda aquella situación que pueda entorpecer el normal desarrollo de las funciones de la entidad y le impidan el logro de sus objetivos.
<b>Sistema</b>	Conjunto de cosas o partes coordinadas, ordenadamente relacionadas entre sí, que contribuyen a un determinado objetivo.
<b>Técnicas para manejar el riesgo</b>	Evitar o prevenir, reducir, dispersar, transferir y asumir riesgos.
<b>Valoración del riesgo</b>	Primera fase en la administración de riesgos, diagnóstico que consta de la identificación, análisis y determinación del nivel de riesgo.



## **RESUMEN**

El presente documento describe la aplicación de la gerencia de riesgos a proyectos de construcción, que generalmente están sujetos a una serie de riesgos que ocurren a partir de variables múltiples, como (temas técnicos, internos y externos al proyecto).

Una de las variables principales de la gerencia de riesgos en los proyectos es la identificación de riesgos. Otro aspecto importante es la metodología para la identificación, análisis y evaluación de riesgos en proyectos de construcción en donde se definen los procedimientos a seguir para una evaluación y resultados concretos.

El área de la gerencia de riesgos es una de la menos aplicada formalmente a la industria de la construcción. Se requiere entender y difundir los conceptos referentes a la gerencia de riesgos. Aquellos proyectos que aplican correctamente la gerencia de riesgos tienen una gran posibilidad de cumplir con los objetivos del proyecto.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Desarrollar un documento que permita identificar, analizar y evaluar los distintos riesgos que pueden afectar a una empresa constructora, con el fin de prevenirlos o minimizarlos, y facilitar las herramientas necesarias que le sirvan al ingeniero civil, para lograr un mayor control y eficiencia en obras de construcción.

### **Específicos:**

1. Definir qué es gerencia de riesgos en la construcción, los distintos incidentes que se pueden dar, afectando así, el proceso constructivo y dar a conocer los diferentes procedimientos que existen para ayudar a la evaluación del riesgo en proyectos de construcción.
2. Ampliar los conocimientos de las diferentes técnicas de identificación, análisis y tratamiento de riesgos en proyectos de obra civil, de conformidad a las especialidades, aplicando procedimientos adecuados en las bases de licitación y especificaciones, así como en los planos de construcción, previniendo el riesgo.

3. Describir los procedimientos a seguir, para lograr construir proyectos de obra civil con menor riesgo.
  
4. Proveer en general, los diferentes criterios y conceptos básicos sobre cómo gerenciar riesgos en proyectos de construcción.



## INTRODUCCIÓN

Los riesgos se definen como la posibilidad de causar daño, pérdida o perjuicio al sistema a consecuencia de la ocurrencia de situaciones anormales que podrían causar incidentes. Todos los proyectos, tienen distintos tipos de riesgos, que por más que se traten de evitar, siempre estarán presentes. Es decir, en teoría es posible tener cero riesgos, más no en la práctica.

En lo que respecta a los proyectos de construcción, por grandes o pequeños que sean, los riesgos representan una parte muy importante que se tiene que considerar y analizar detalladamente, con el fin de tener un control y una organización de los mismos. Es por eso que el riesgo y su análisis, es una rama que así como la contabilidad, mercadotecnia, producción, etc., se tiene que estudiar y analizar por separado en cualquier proyecto constructivo, ya que cada proyecto tiene identidad propia.

El análisis o evaluación de riesgos se define como el proceso de estimar la probabilidad que ocurra un acontecimiento y la magnitud probable de efectos adversos que éste tenga, en la seguridad, en la salud, en el medio ambiente y en el bienestar público, durante un lapso específico, determinado en este caso, por el período de ejecución y operación del proyecto de construcción. El análisis de riesgos ayuda a minimizar los efectos financieros de pérdidas accidentales, con el fin de conservar o aumentar el poder adquisitivo y ahorra costos de una empresa constructora.

Para un adecuado análisis de riesgos se debe considerar esencialmente la naturaleza del riesgo, su facilidad de acceso o vía de contacto (posibilidad de exposición), las características del sector o población expuesta (receptor), la posibilidad de que ocurra y la magnitud de exposición y sus consecuencias, para así definir medidas adecuadas que permitan minimizar los impactos que se puedan generar.

Para comprender a fondo el concepto de riesgo dentro de las actividades operativas, se debe considerar que el riesgo, siempre lleva implícita la posibilidad de una pérdida, daño o lesión, ya sea temporal o definitiva.

Todo riesgo se encuentra íntimamente relacionado con el peligro, condición que incrementa la posibilidad de efectos negativos de un evento sobre la salud, seguridad y medio ambiente. Al realizar la tarea de identificación de la presencia y naturaleza de los riesgos, se debe entender que el proceso no termina con una lista de riesgos, sino que continua con la evaluación permanente y la aplicación dinámica del control por medio de técnicas de prevención, eliminación de condiciones de peligro y mitigación del impacto, para hacer esto, existen un gran número de herramientas, y una de ellas es la fabricación de redes neuronales orientadas al análisis de riesgos en un sistema constructivo.

# 1. PRINCIPIOS DE GERENCIA DE RIESGOS

## 1.1. Introducción

El riesgo es un contratiempo posible. Es también la posibilidad de daño, pérdida o perjuicio al sistema a consecuencia de la ocurrencia de situaciones anormales que podrían causar incidentes que afecten a potenciales receptores. El riesgo se encuentra íntimamente relacionado con el peligro, condición que incrementa la posibilidad de efectos negativos de un evento sobre salud, seguridad y medio ambiente.

Hay pérdidas accidentales que son tomadas como riesgos, tales como incendios, demandas laborales, destrucción total o parcial de propiedades privadas y otros eventos similares.

## 1.2. Origen de los riesgos

Los riesgos que pueden significar una amenaza para las diferentes empresas ejecutoras pueden ser:

- **Internos:** se presentan y/o existen dentro de la compañía: daños físicos y accidentes.

- **Externos:** se presentan fuera de la compañía: peligros naturales (casos fortuitos o de fuerza mayor) como una tormenta tropical, terremotos o situación provocada por el hombre como una convulsión social, actividades de los proveedores, comunidad, clientes del deudor, etc.

### 1.3. Clases de riesgos

Los riesgos en general pueden ser:

- **Físicos / materiales:** incluyen pérdidas debidos a diversos factores, tales como: incendios, corrosión, explosión, defecto estructural, guerras, etc.
- **Recurrentes:** incluyen pérdidas de beneficios al ocurrir un incendio o un robo.
- **Sociales:** incluyen cambios en la opinión pública, expectativas de la fuerza de trabajo y un mayor conocimiento de cuestiones morales.
- **Responsabilidad legal:** incluyen responsabilidades contractuales y constitucionales.
- **Políticos:** incluyen intervención gubernamental, sanciones políticas, acciones de gobiernos foráneos, políticas inflacionarias y deflacionarias, restricciones en exportación e importación, alianzas de negociación, cambios en la legislación, etc.
- **Financieros:** incluyen pronósticos inadecuados de la inflación, decisiones incorrectas de mercadeo, políticas de crédito.
- **Técnicos:** incluye actualización de tecnología en la manufactura, en las comunicaciones, en el manejo de datos, planos, documentos de cambio, diseño, cosos, en la interdependencia de fabricantes, en los métodos de almacenamiento, en el control de las acciones y en la distribución.

#### 1.4. Costo del riesgo

El riesgo representa costos extras para cualquier empresa, dichos costos se clasifican en:

- **Costos directos:** Reparación de equipo, reemplazo de bienes inmuebles y propiedades dañadas, indemnización a terceras personas.
- **Costos indirectos:** Incapacidad para satisfacer contratos por falta de equipo, pérdida de cuotas de mercado, escasas o nulas relaciones laborales, pérdida de buena voluntad, escasa o nula moral laboral, problemas en el reclutamiento, etc.

#### 1.5. Daños

Muchos de los riesgos que pueden tener las empresas a sufrir daños son obvios; igualmente obvia es la forma de eliminar o reducir dichos daños. Una forma muy común es asegurando todos los bienes, pero hay que tener cuidado, ya que a veces, esta no es la mejor ni la más económica forma de manejar los riesgos.

A continuación se muestran algunos de los daños y peligros que las empresas en general tienen que correr, los cuales a su vez se traducen en riesgos:

### **1.5.1. Empleados**

- Enfermedad
- Embriaguez
- Lesiones

### **1.5.2. Daño o pérdida de la edificación u otro bien**

- Incendios
- Robo
- Explosión
- Tormentas
- Inundaciones
- Sismos
- Sabotaje
- Huelgas violentas
- Guerra
- Radiación nuclear
- Pérdidas monetarias
- Pérdidas en las ganancias debido al daño a otra propiedad
- Daños provocados por productos de mala calidad

### **1.5.3. Daños criminales**

- Terrorismo
- Extorsión
- Secuestro

### **1.5.4. Daños provocados por otros**

- Poco o nulo desempeño de los proveedores
- Poco o nulo desempeño de los subcontratistas
- Poco o nulo desempeño de socios

### **1.5.5. Daños debido a la dependencia de proveedores internacionales**

- Cambios radicales en la moneda
- Clima político
- Reglamentos diferentes

### **1.5.6. Daños Financieros**

- Malos cálculos
- Inflación
- Elevación de gastos
- Poco o crédito nulo
- Pérdida del ingreso rentable

### **1.5.7. Daños provocados por la administración interna**

- Pobre reclutamiento, asignación de trabajo, supervisión, entrenamiento
- Inadecuada maquinaria e inadecuado mantenimiento
- Material peligroso, manejado inadecuadamente
- Pobre control de acciones
- Pobre línea de producción
- Falta de tecnología en equipo de computo
- Falta de un plan de contingencia
- Diseño negligente
- Salud y seguridad del personal inadecuada



## **1.6. Gestión de riesgos**

Es un enfoque estructurado para manejar la incertidumbre a una amenaza, a través de una secuencia de actividades humanas que incluyen evaluación de riesgo, estrategias de desarrollo para manejarlo y mitigación del riesgo utilizando recursos gerenciales. Las estrategias incluyen transferir el riesgo a otra parte, evadir el riesgo, reducir los efectos negativos del riesgo y aceptar algunas o todas las consecuencias de un riesgo particular.

El manejo de riesgos se centra en la detección de riesgo por causas físicas o legales (por ejemplo, desastres naturales o incendios, accidentes, muerte o demandas). Por otra parte, la gestión de riesgo financiero se enfoca en los riesgos que pueden ser manejados usando instrumentos financieros y comerciales.

El objetivo de la gestión de riesgos es reducir diferentes riesgos a un nivel aceptado por la sociedad. Puede referirse a numerosos tipos de amenazas causadas por el medio ambiente, la tecnología, los seres humanos, las organizaciones y la política. Por otro lado, involucra todos los recursos disponibles por los seres humanos o, en particular, por una entidad de manejo de riesgos (persona, staff, organización).

## **1.7. Función de la gerencia de riesgos**

Es una función de la gerencia hacer evaluaciones regulares y efectivas del rendimiento ejecutivo. Las fortalezas y las debilidades de un gerente de riesgo y su rendimiento deben ser analizadas para que exista un mejoramiento continuo. Esto implica que los objetivos por si mismos deben ser claramente establecidos desde el principio, para que el gerente de riesgos pueda ser evaluado y sobre todo que factores en su rendimiento pueden ser juzgados y recompensados.

Diversos objetivos y útil información para la gerencia de riesgos son:

- Graves pérdidas pueden desestabilizar la posición financiera de la empresa ejecutora proveniente de riesgos asegurables.
- El costo de los riesgos y la gerencia de riesgos son conservados con un límite razonable.
- El progreso constante en reducción de pérdidas debe ser registrado.
- Los métodos deben ser establecidos bajo el análisis de los objetivos del costo de riesgo de nuevos proyectos en la compañía que puedan ser determinados en el progreso del departamento financiero.
- Planes a largo plazo para reducción de riesgo y maximización de ganancias deben desarrollarse, además de realizar una valoración periódica del progreso de estos planes.

Es entendible que muchos ejecutores de proyectos de construcción no tengan una posición de autoridad, no teniendo ellos la responsabilidad, de llevar a cabo estos objetivos. La lista anterior ayuda a establecer caminos y formas para establecer cómo debe ser hecha una evaluación.

En muchos casos, los ejecutores establecen sus propios objetivos y sus perfiles de cómo pretenden medir sus logros para alcanzar sus objetivos. Periódicamente, reportan a sus superiores sus propios registros. Así que, el ejecutor tiene frecuentemente el deber de desarrollar objetivos razonables y medir sus logros en orden de asistir a sus superiores en el proceso de evaluación.

### **1.8. Transferencia contra-actual del riesgo**

La responsabilidad de indemnizar las consecuencias de un evento riesgoso resultante de las actividades de una de las partes contratantes, debería restarse con la parte que tiene el control de dicho riesgo, es decir:

- Si las acciones del personal del cliente o la negligencia de este resultan en daños a los trabajos llevados a cabo por el contratista, entonces ese debería de ser un riesgo indemnizado por el cliente.
- Si el personal del contratista o el equipo de este, daña a alguna propiedad del cliente, entonces dichos daños deberían de ser asumidos por el contratista. En la práctica, siempre es comercialmente mejor, que la responsabilidad de los riesgos sea asumida por la parte que pueda manejar mejor dichos riesgos, es decir, la parte que tenga por ejemplo una cobertura de seguro más amplia o más relevante. El compartir riesgos, la indemnización y el método de aseguramiento, actualmente son procesos que deben estar estipulados en los contratos.

Los requerimientos para aquellos, los cuales el riesgo está siendo transferido incluyen:

- Habilidad para llevar a cabo actividades peligrosas
- Disposición para tomar el riesgo
- Capacidad financiera, en caso que el evento riesgoso ocurra

Las actividades riesgosas pueden ser trasferidas por:

- Contratos o subcontratos en los cuales dejes los trabajos riesgosos a otros junto con las responsabilidades que esto implica.
- Arrendamiento de maquinaria, vehículos u otras propiedades, mediante el cual transfieres las responsabilidades de mantenimiento y reparación.

Las consecuencias financieras del riesgo pueden ser parciales o totalmente transferidas por medio de:

- Indemnizaciones: acuerdos para pagar el costo de las pérdidas y daños a la propiedad.
- Fianza: acuerdo que involucra una tercera parte dentro del cuadro de trabajo y que se hace entre las dos partes principales (contratista y cliente) en el cual se acuerda el pago de dinero en caso en el que alguna de las dos partes principales no cumpla con el trabajo estipulado en el contrato.
- Bonos: acuerdos de pagar dinero en caso de que no se alcance la calidad estipulada.
- Garantías: acuerdos en los cuales se proveen recompensas en caso de que el producto o el servicio sean inadecuados.
- Seguros
- Liquidación de daños: acuerdos en los cuales se proveen recompensas por efectos de retraso.

La transferencia contractual del riesgo es muy buena para la parte que hace dicha transferencia. Sin embargo, puede ser que la parte receptora no quiera aceptar los riesgos involucrados, debido a su propio control del manejo de riesgos. Varios cursos de acción disponibles para la parte receptora pueden incluir:

- Un rechazo a aceptar ciertas cláusulas propuestas.
- Un rechazo a proveer de garantías.
- Una insistencia para añadir cláusulas específicas que deslinden responsabilidades sobre algunos riesgos, obligaciones u otras posibles consecuencias.

### **1.9. Subsidio del riesgo**

Es asegurar la disposición económica de fondos para financiar la recuperación en una organización en caso de ocurrir varios factores, tal como: Daño a propiedad, obligaciones con los trabajadores y con terceras personas, lesiones o muerte de los trabajadores que a su vez afecta a un desempeño eficiente de la empresa, y pérdidas por interrupción del trabajo.

El financiamiento del riesgo puede ser logrado mediante una o la combinación de algunas de las siguientes opciones:

- **Retención del riesgo:** La retención del riesgo está definido como un plan financiero diseñado para enfrentar las pérdidas fortuitas que puedan ocurrir dentro de una empresa. La retención del riesgo es un término general el cual incluye diferentes formas de auto-aseguramiento así como la Asunción del riesgo. El método del auto-aseguramiento se puede distinguir del método de la simple asunción del riesgo en que el segundo, en contraste con el auto-aseguramiento, usualmente no envuelve un plan formal, una reserva especial para pérdidas o un fondo de pérdidas.
- **Aseguramiento:** El aseguramiento es un mecanismo para suavizar los costos de las pérdidas. El aseguramiento tiene que ser usado inteligentemente. Por lo general, el aseguramiento formal es más usado y es casi siempre la mejor y la más barata alternativa para afrontar los eventos, por más impredecibles y catastróficos que sean y por más que produzcan grandes pérdidas. Sin embargo, cabe también señalar, que hay un gran número de desventajas significativas percibidas en el aseguramiento.
- **Fondo interno específico:** Una organización internamente reserva dinero para ser usado sólo para solventar los riesgos de auto-retención. Un problema potencial es que puede haber presiones para utilizar esos fondos para otros propósitos alternativos.
- **Fondos mutuos o mancomunados:** Estos permiten a organizaciones similares más pequeñas combinarse o juntarse para solventar riesgos más grandes. Hay una cierta pérdida de confidencialidad y hay que tener cuidado al seleccionar los socios que tengan una actitud positiva para el control del riesgo.

- **Fondos de riesgo del asegurador:** También conocidos como fondos externos de riesgo. A los aseguradores se les pasa por que organicen un fondo. Las contribuciones hechas a los aseguradores son deducibles de impuestos. La responsabilidad del asegurador es hacer el balance del fondo. Las porciones infundadas son usualmente cubiertas por los aseguradores como parte de un paquete total de seguros. Las primas son basadas en, por ejemplo, cinco años de reclamación del cliente, con los honorarios del asegurador, inflación permitida, etc.
- **Reserva para contingencias:** Una porción de los fondos es señalada en papel para la contabilidad de la organización para igualar las pérdidas esperadas. Es un aparato de contabilidad el cual no tiene protección de las transferencias internas de papeleo hacia otras áreas.





## **2. GERENCIA DE RIESGOS EN LA CONSTRUCCIÓN**

### **2.1. Vulnerabilidad**

La vulnerabilidad es una debilidad que puede ser 'activada' de forma accidental o intencionadamente. Es un factor de riesgo interno de un elemento expuesto a una amenaza de ser susceptible a sufrir un daño y de encontrar dificultades en recuperarse posteriormente.

### **2.2. Consecuencias o daños en la construcción**

Los daños que hay en la industria de la construcción pueden resultar en:

- Fallo a mantenerse dentro del presupuesto.
- Fallo a mantenerse dentro del tiempo de entrega del proyecto estipulado en el contrato.
- Fallo a mantener de manera satisfactoria los estándares técnicos requeridos en la calidad del producto.

### **2.3. Controles del riesgo**

Así como otras áreas de actividad comercial, los riesgos y sus consecuencias financieras pueden ser eliminados o transferidos contractualmente a otros.

Los requerimientos de diseño pueden ser alterados, los métodos y materiales de construcción pueden variar, se pueden hacer mas investigaciones de mercado, se puede impartir mayor capacitación al personal y se puede proveer mayor supervisión. Como último recurso, se puede también rechazar trabajos que representen grandes riesgos para la empresa.

Los riesgos pueden ser trasferidos de varias maneras, ya sea del cliente al contratista o al asegurador, del contratista al subcontratista o al asegurador o de los diseñadores al asegurador. Disposiciones retenidas y financieras ocasionadas por daños que pudieron ocurrir en el auto-financiamiento. El grado de control y de gerencia de riesgos debe, como siempre, ser apropiado para el tamaño del riesgo.

## 2.4. Matriz de Riesgos

Se utiliza para ordenar los riesgos, preparando una matriz donde la probabilidad de ocurrencia se define en una escala baja, media y alta y el impacto del riesgo también se mide en una escala baja media y alta. Cada uno de los riesgos identificados en el proceso de "Identificación de Riesgos" se ubica en una de las celdas de la matriz, en donde puede haber varios riesgos en una celda.

Siguiendo el ejemplo anterior mostramos la siguiente matriz de impacto / probabilidad, en donde definimos la probabilidad de ocurrencia según los valores cuantificables para baja = 0.10, media = 0.50 y alta = 0.90, definiendo para el impacto según la matriz de impacto, bajo = 0.05, medio = 0.35 y alto = 0.8.

**Tabla I. Matriz de riesgos**

<b>ALTO (0.8)</b>	0.08	<b>RA1 RB3 0.4</b>	<b>0.72</b>
<b>MEDIO (0.35)</b>	<b>RC2 0.04</b>	<b>RF2 0.18</b>	<b>RE3 RD3 0.32</b>
<b>BAJO (0.05)</b>	0.01	<b>0.03</b>	<b>0.05</b>
<b>IMPACTO</b>	<b>BAJA (0.10)</b>	<b>MEDIA (0.5)</b>	<b>ALTA (0.9)</b>

<b>ACEPTABLE</b>	<b>INACEPTABLE</b>	<b>INDESEABLE</b>
------------------	--------------------	-------------------

Fuente: Grillo Rubiano, Fernando. **Guía Administración del Riesgo**. Pág. 34

Podemos ver que los riesgos RE3, RF2 son unos de los más críticos, ya que tienen un estimado de probabilidad de ocurrencia media (0.5) y un impacto estimado alto (0.8), algo similar sucede con los riesgos RA3 y RD3 ya que tienen un estimado de probabilidad de ocurrencia alta (0.9) y un impacto estimado medio (0.35).

El resultado final es una lista de riesgos ordenados de acuerdo a su importancia (impacto x probabilidad).

**Tabla II. Lista de riesgos**

<b>CODIGO</b>	<b>RIESGO</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>RA1</b>	Desmoronamiento al momento de realizar las excavaciones	<b>INDESEABLE</b>
<b>RB3</b>	Deslizamientos	<b>INDESEABLE</b>
<b>RE3</b>	Existen líneas de alta tensión a distancias próximas	<b>INDESEABLE</b>
<b>RD3</b>	Inundaciones	<b>INDESEABLE</b>
<b>RF2</b>	Delincuencia	<b>INACEPTABLE</b>
<b>RC2</b>	Existen ríos a distancias próximas	<b>ACEPTABLE</b>

Fuente: Grillo Rubiano, Fernando. **Guía Administración del Riesgo**. Pág. 36

## **2.5. Grado del detalle requerido para el análisis de riesgos**

Para todos, excepto para los proyectos más simples, debe haber un límite puesto en el número de riesgos potenciales que sean determinados. Es sugerido muchas veces que es innecesario analizar riesgos de muy poca importancia, donde ese riesgo se puede despreciar si se compara con el efecto total de los riesgos que tienen un gran impacto y que son de gran importancia. Este no es siempre el caso, ya que puede haber un gran número de riesgos de diferente tipo, pero del mismo peso específico.

## **2.6. Consideraciones de riesgo para el cliente**

La retención de riesgo por un cliente puede significar una extensión dependiendo de los términos que existen en el contrato entre el cliente y terceras partes involucradas en el proyecto. Las relaciones contractuales pueden variar de un contrato a otro.

La elección del tipo de contrato, la aceptación de la forma convencional, y cualquier corrección hecha a éste, pueden afectar la localización del riesgo entre las partes. El cliente puede seleccionar, por consiguiente, el contrato y los términos que establezcan más efectivamente el riesgo contractual de modo que sea favorable a sus intereses.

Una estimación detallada puede ser realizada de todos los peligros asociados con un proyecto particular. A continuación se muestra una lista que cubre algunos de los riesgos más usuales para los clientes.

### **2.6.1. Riesgos controlados por el cliente**

- Inadecuados o insuficientes datos de referencia
- Cambios en requerimientos
  - ✓ Ocupacional, uso, tamaño, alcance de pre y post-contrato
- Cambios en escala de tiempo
  - ✓ Tardía toma de decisiones
  - ✓ Tardía entrega del sitio
  - ✓ Posponer, acelerar o retrasar el programa
- Implicaciones financieras
  - ✓ Disposición de financiamiento
  - ✓ Adeudos a otros si el contrato es completado tarde

### **2.6.2. Riesgos del equipo de diseño**

- Inadecuada interpretación de los términos de referencia
- Errores de diseño, dibujos, contratos
- Falla en el tiempo requerido
  - ✓ Por la producción de varias fases de tareas requeridas por el cliente
  - ✓ Por entrega de dibujos e información al contratista
- Estimaciones inadecuadas
  - ✓ Cambios en trabajos, estructuras, costos de materiales
  - ✓ Inflación
  - ✓ Cambios en impuestos
- Experiencia del equipo
  - ✓ Experiencia de los miembros del equipo

- ✓ Continuidad del personal
- Tipo de diseño
  - ✓ Establecer métodos de diseño o prototipos, diseño de estructuras inusuales.
- Inadecuada protección del cliente.
  - ✓ Provisiones para mantenimiento anterior a la entrega de la obra.
- Liquidación / insolvencia de miembros del equipo de diseño.

## **2.7. Consideraciones de riesgo para el contratista**

La necesidad de estimar a detalle los riesgos para cada proyecto, se ha descrito para el cliente. Pero aplica igualmente para el contratista.

### **2.7.1. Riesgos que representa el cliente**

- El cliente cancela el proyecto
- El cliente retrasa el comienzo del proyecto
- El cliente suspende el trabajo
- El cliente deja cuentas pendientes en el trabajo hecho
- El cliente entrega documentos con deficiencias
- El cliente entrega información, planos y dibujos hechos por sus arquitectos, de manera errónea
- El proyecto retrasado cambia en tamaño y alcance

### **2.7.2. Riesgos que representa el proveedor / subcontratista**

- El proveedor entrega los materiales tarde
- El proveedor tiene un mal desempeño al entregar los materiales
- Deficiente calidad en materiales
- El subcontratista empieza tarde
- El subcontratista tiene un mal desempeño al realizar las actividades correspondientes.
- El subcontratista es insolvente

### **2.7.3. Riesgos que representa así mismo, el contratista o constructor**

- Personal y trabajadores contratados carecen de experiencia
- El contratista empieza tarde
- El contratista y sus socios tienen un mal desempeño al realizar las actividades
- El contratista enfrenta demandas legales por lesiones, daño o algún otro daño cometido a terceras personas
- Huelgas o disputas laborales
- Pérdidas económicas resultantes de algunos incidentes externos
- Clima adverso
- Incendio y robo
- Vandalismo, terrorismo y guerra
- Trabajos fallidos debido a la mala calidad del material recibido



## **2.8. Riesgos asegurados**

La importancia de asegurar un riesgo está relacionada con el interés de una persona en un bien, ya que si representa un valor económico para ésta, sin tener la capacidad de reponerlo al momento de ocurrir una pérdida total o parcial; es conveniente trasladar ese riesgo a una aseguradora. La forma usual es a través de un contrato o seguro, en donde la persona realiza una pequeña inversión o pago de prima a cambio de cubrir los daños de riesgos que previamente fueron acordados entre las partes.

## **2.9. Seguros para construcciones**

La técnica de seguros tiene consideraciones amplias y complejas al momento de dar cobertura para construcciones, edificios o empresas. Usualmente hay criterios que determinan la asegurabilidad de los mismos a través de un estudio preliminar o inspección, en donde se toma en consideración cualquier elemento particular al cual puede verse afectado por alguna causa externa. Para los seguros hay riesgos cubiertos, los cuales son los eventos que pueden ocurrir y ocasionar daños a bienes.

Los seguros que existen en esta actividad son:

- **Todo riesgo de construcción o póliza C.A.R. (Construction All Risk)**

Es el seguro básico en una construcción, tiene la finalidad de cubrir el proceso, desde las excavaciones, movimientos de tierras, hasta la entrega de la obra. Las construcciones tienen características particulares, no es posible definir un modelo de seguro que cumpla con todos los requisitos para poder asegurarlas.

Para ello se han creado pólizas llamadas de todo riesgo, con la característica principal que menciona los eventos en los cuales no hay cobertura, respondiendo por cualquier otro siniestro que no este excluido en la póliza. De allí el nombre de este seguro, fijando parámetros normales como inicio y finalización de la vigencia de la póliza, sumas aseguradas y los documentos necesarios para otorgar el seguro, sin llegar a detalles de la forma de construir.

- **Seguro de equipo y maquinaria de contratistas**

Utilizado para cubrir la maquinaria y equipo propiedad de un contratista, dicha cobertura es contratada por un año y ampara los bienes asegurados una vez estén en condiciones para ser puestos en funcionamiento, se hallen o no en funcionamiento y/o durante la ejecución de dichos trabajos y/o en el curso del subsiguiente remontaje.

- **Seguro de transporte**

Durante el transcurso de la obra, puede ser necesaria la compra de algún material o bien una maquinaria, por tal razón es importante conocer las características del seguro de transporte, ya que cubre los daños o el robo de éstos durante su traslado. En la construcción es muy difícil solicitar este tipo de cobertura para los materiales como cal, arena, cemento, pedrín, etc., ya que no hay mucho riesgo de pérdida, porque el proveedor es quien lo asume.

Cuando se transporta equipo y materiales para la construcción, es oportuno adquirir este tipo de seguro, cubriendo cualquier daño que pueda tener durante el envío, o bien el riesgo más alto; el robo.

El objetivo de este seguro es cubrir la pérdida por deterioro o robo de la mercadería, equipo, materiales o materia prima, durante las actividades relacionadas con el transporte carga, traslado y descarga. El transporte puede ser marítimo, terrestre, fluvial, lacustre y aéreo. Para el transporte marítimo y aéreo es necesario incluir la cobertura del medio de transporte, para buques, lanchas, yates y aeronaves respectivamente. Asimismo es posible solicitar la cobertura de las responsabilidades civiles por daños a terceros o a personas que hubiesen sido afectadas por la propia actividad del transporte.

- **Seguro de montaje (E.A.R Erection All Risk)**

Es otro seguro del ramo técnico, si existe alguna construcción en donde la mayor parte de la construcción puede realizarse en una fábrica y la labor de construcción esta mas orientada al ensamblaje por ejemplo estructuras de acero (edificios, puentes, galeras etc.) no es posible contratar una póliza de todo riesgo de construcción, ya que el trabajo de obra civil es muy poco, se adquiere este tipo de seguro, ya que contempla coberturas similares a la póliza todo riesgo de construcción, pero su mayor riesgo es el montaje y no la construcción propiamente.

Cuando se adquiere maquinaria o aparatos necesarios para la actividad normal de un edificio o de una empresa, tales como: bombas de agua, elevadores, transformadores, calderas, planta de emergencia, aire acondicionado, aparatos de refrigeración u otras maquinarias, se corre el riesgo de que durante el proceso del montaje de la maquinaria se sufra algún daño por las maniobras, robo, corto circuito al momento de la prueba u otros riesgos de la naturaleza o accidentales, por esa razón se hace indispensable la cobertura de este seguro.

- **Seguro de rotura de maquinaria**

Su objetivo es cubrir los daños que tenga la maquinaria, siempre y cuando sea una causa interna, siendo difícil poder determinar en qué momento llegaría a fallar, provocando daños tanto directos como indirectos, la pérdida de utilidades por la paralización de la máquina. Cualquier otra falla que no sea causa externa como un incendio, corto circuito, etc., debe cubrirse por medio de otra póliza.

En el ámbito de la construcción puede ser de poco uso, sin embargo tiene incidencia cuando es necesario cubrir la maquinaria por daños internos o bien el inmueble ya esta funcionando, y, por consiguiente es necesario asegurarla.

- **Seguro de incendio y líneas aliadas**

Este seguro tiene la finalidad de cubrir un edificio o inmueble en caso de incendio, teniendo dos modalidades por las cuales se conocen hoy en día: riesgos nombrados y todo riesgo.

- **Obras civiles terminadas o CECR (Civil Engineering Completed Risks)**

El objetivo principal de este seguro es brindar cobertura a las obras civiles terminadas por peligros que puedan surgir de las operaciones normales y la utilización de tales obras.

Este tipo de seguro es de interés para entidades públicas, por el tipo de obras que pueden asegurarse, también puede ser aplicable para empresas privadas si tiene bajo su responsabilidad o son propietarios de los bienes cubiertos por esta póliza.

- **Responsabilidad civil**

El objetivo principal de este seguro es cubrir la responsabilidad civil que una persona tiene ya sea por sus acciones y/o sus bienes, por daños o perjuicios ocasionados a terceras personas.

Dicha responsabilidad puede ser **contractual**: Cuando proviene de una infracción o de un incumplimiento de un contrato válido y **extracontractual**: cuando es exigible por un tercero, mediante dolo, culpa o negligencia, aún sin culpa, sin mas que ser el autor del daño o perjuicio.

- **Seguro de accidentes personales**

Seguro incluido dentro del ramo técnico de seguros, pero cubre los daños ocasionados a personas, ampara básicamente lesión o muerte a causa de un accidente. Tiene una cobertura básica de vida por muerte accidental y otra sobre reembolso de gastos médicos a consecuencia de un accidente.

## **2.10. Fianzas para la construcción**

En el ámbito de la construcción las fianzas utilizadas son:

### **2.10.1. Fianza de sostenimiento de oferta**

La fianza de sostenimiento de oferta garantiza al beneficiario o empresario que la propuesta presentada por el afianzado o la empresa para realizar un trabajo no variará de precio mediante un plazo de tiempo determinado, vigencia 120 días, con el contratante o unidad ejecutora se pueden convenir los tiempos.

En el caso de construcciones al momento de presentar una cotización y ésta es aceptada; el empresario puede solicitar a la empresa constructora una fianza en donde garantiza que el valor del contrato no cambiará desde el momento de apertura de plicas hasta el momento de iniciar la construcción, usualmente usada en licitaciones con el Estado, su garantía puede ser a través de esta fianza.

El Estado actúa como beneficiario de la fianza y puede ejecutarla al momento de que exista un incumplimiento en la variación de precios, ya que cualquier cambio debe contemplarse antes de iniciar la obra o bien mediante mutuo acuerdo.

En el caso de la constructora debe tener la capacidad financiera para cubrir el monto de la fianza, ya que la afianzadora podrá responder por el incumplimiento ante el beneficiario, pero por el derecho de subrogación (Art. 1453 y 1454 Decreto 106, 1969) actúa en contra de afianzado, en este caso la constructora, para recuperar la cantidad de dinero pagada al beneficiario.

Por lo anterior, una afianzadora solicita a cualquier empresa que afianzará las garantías suficientes para que le puedan otorgar cualquier tipo de fianza a través de Estados Financieros o bien a través de garantías hipotecarias. El propósito de solicitar una fianza es tener un respaldo financiero por los trabajos que va a realizar, el cual puede obtenerlo si tiene una solvencia económica. Por otro lado, el beneficiario puede ejercer su derecho sin necesidad de juicio ante la empresa constructora, trasladando ese riesgo a la afianzadora.

### **2.10.2. Fianza de anticipo**

Dentro de las condiciones del contrato, queda indicado que la empresa que realizará el trabajo recibirá un anticipo, por el cual deberá de presentar una fianza de Anticipo en donde se compromete a iniciar los trabajos sobre los cuales se está celebrando dicho contrato, de manera que el empresario queda garantizado que no perderá la inversión inicial que pagó a dicha empresa. La fianza de anticipo es por el 100% de este.

### **2.10.3. Fianza de cumplimiento de contrato**

Esta fianza garantiza al beneficiario que se cumplirán todos los puntos contemplados en un contrato. Al igual que toda fianza y la anterior se aplica o ejecuta si hay incumplimiento, siempre y cuando represente alguna pérdida monetaria, ya que de lo contrario no hay razón para aplicarla.

Los requisitos para aplicar a una fianza y la función de cada una de las partes involucradas: Afianzadora, Beneficiario (empresario) y Afianzado (constructora) es igual tanto en la fianza anterior, la presente y cualquier otra fianza que sea producto de una relación de tipo mercantil. La fianza de cumplimiento cubre el 10% del valor del contrato en prestaciones laborales y el 90% restante cubre falla o desperfectos que existiesen durante la construcción.

### **2.10.4. Fianza de saldos deudores**

Una vez finalizada una obra el beneficiario o empresario solicita esta fianza, la cual garantizan los saldos deudores que pudieran estar a su favor de la entidad correspondiente o de terceros en la liquidación de la construcción, esta cubre el 5% del valor del contrato.



### **2.10.5. Fianza de conservación de obra y calidad**

Dentro del contrato queda establecido que al momento de emitirse el acta de entrega de la obra, la empresa constructora se comprometerá a presentar una fianza de conservación de obra, la cual garantiza por un período usualmente de 18 meses, sobre cualquier problema que pueda surgir por una mala práctica de construcción o bien por cualquier arreglo posterior cuando el inmueble ya está en uso. (Decreto 57-92)

Cuando se entrega una obra es casi imposible revisar cada una de las partes del inmueble construido para constatar que todo está en orden. Por tal razón, se incluye en uno de los puntos del acta de recepción de la obra esta fianza como garantía que la constructora será responsable de cualquier reparación o ajuste que considere necesario para el normal funcionamiento de cada una de las partes del inmueble.

Si existiera dolo (mala fe de su parte) el contratista deberá responder por un período de 5 años por los desperfectos y daños en la construcción, por aparte se sujeta a las sanciones de orden jurídico, según la gravedad del caso.



### **3. GUÍA PARA EL CONTROL SISTEMÁTICO DE RIESGOS DE CONSTRUCCIÓN**

Todos los proyectos de construcción contienen riesgos, los cuales pueden ser, riesgos de seguridad (seguridad de los trabajadores o del público en general), riesgos ambientales (contaminación de arroyos, ríos, lagos, etc.), riesgos según los procedimientos (construcción no se completo como se esperaba, quejas o reclamos de vecinos, etc.), entre otros. Cada riesgo puede tener un impacto significativo en el proyecto o en la organización en general, por eso es necesario no ignorarlos.

La manera más fácil de asegurarse para no ser tomado por sorpresa, es manejar el riesgo. Este capítulo sirve como una guía que da una introducción de cómo manejar correctamente el riesgo y está enfocada principalmente a las compañías constructoras.

El objetivo de este documento, resultado del buen manejo o administración de riesgos, es hacer que las empresas constructoras ahorren dinero (o no pierdan tanto), así como reducir el número de accidentes, reducir o eliminar la probabilidad de litigio. Hay que considerar que el tiempo y esfuerzo que se gaste en la administración de riesgos será remunerada en un futuro. También cabe señalar, que la administración de riesgos tiene algunos aspectos científicos, pero también otros aspectos son basados en su propio juicio.

### **3.1. Resumen de administración de riesgos**

La administración de riesgos es algo que todos hacemos todos los días, ya sea al decidir si cruzar o no la calle, o tomar una ruta específica a casa, o invertir en un proyecto financiero, etc. Sin embargo, la administración de riesgos que nosotros aplicamos diariamente en nuestras vidas es usualmente instintiva, y es manejado por la experiencia o por el propio juicio.

La valoración de riesgos es el proceso de identificar daños, evaluando los riesgos surgidos y comunicar dichos riesgos a toda la organización involucrada en el proyecto, para así lograr una buena administración de riesgos. También cabe señalar que existen documentos usados para registrar los resultados de la valoración de riesgos, las medidas de mitigación requeridas y las personas que se harán responsables para poner las cosas en orden, estos documentos son llamados registros de riesgos.

Se trata principalmente de la administración sistemática de riesgos, esto es, describir formalmente los riesgos, enfocarse en los mayores riesgos, hacer informes de las decisiones tomadas, minimizar el daño potencial y controlar las incertidumbres. A pesar de que nunca se podrá eliminar las incertidumbres de los proyectos, la administración sistemática de riesgos mejorará las opciones para que los proyectos sean completados a tiempo y estén dentro del presupuesto estimado.

Hay que recordar que no hay proyectos constructivos que estén libres de riesgos, y que estos, pueden ser manejados, minimizados, compartidos, transferidos o aceptados, nunca ignorados.

### **3.1.1. Riesgo**

El riesgo es la combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento adverso y el impacto o consecuencia que este tenga.

El riesgo consta de dos principales elementos:

- La probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado
- Las consecuencias de la ocurrencia de ese evento

La probabilidad de ocurrencia y la consecuencia de un evento están íntimamente relacionadas con la gravedad del riesgo. La probabilidad de ocurrencia y la consecuencia son estimadas a partir de escalas, las cuales se darán a conocer mas adelante.

### **3.1.2. Procedencia del riesgo**

Hay muchas fuentes de riesgos en la construcción, algunas están relacionadas al mercado económico mundial y otras están relacionadas con proyectos específicos o actividades específicas.

Existen dos tipos de riesgos; los naturales y los provocados por el hombre. Los primeros son casos fortuitos o de fuerza mayor (terremotos, tormentas tropicales, etc.) y esta última como las confrontaciones, convulsión social, etc.

### **3.1.3. Medición del riesgo**

Los componentes del riesgo (probabilidad de ocurrencia y consecuencia) son medidos por separado:

- La probabilidad de ocurrencia es a menudo medida en términos del número de ocurrencias adversas esperadas en un año, pero puede ser también medido de otras formas (ejemplo: Defectos en las barras de acero son medidos por kilómetro de barra producido).
- La consecuencia es usualmente medida en términos monetarios (el costo de poner las cosas en orden), también puede ser medida en términos de retrasos de tiempo, o severidad de un accidente (heridas serias o muerte).

Si se le puede asignar un valor a la probabilidad de ocurrencia y a la consecuencia, estos se pueden multiplicar por si mismos y arrojar un resultado:

$$\text{RIESGO} = \text{PROBABILIDAD DE OCURRENCIA} * \text{CONSECUENCIA}$$

Para manejar los riesgos, no es necesario dar figuras detalladas para la probabilidad de ocurrencia y la consecuencia de cada riesgo, estos pueden usar escalas aproximadas, quizás basadas en un juicio de Alto / Medio / Bajo, o en su defecto, se puede tomar un riesgo particular como base, y medir todo lo demás relacionando con esa base.

Para estimar un valor de consecuencia, se debe tomar en cuenta todos los costos en el riesgo, esto incluye costos obvios tales como, reemplazo de materiales, costos laborales, efectos directos de cualquier retraso en la terminación del proyecto, también incluye costos tales como, tiempo gastado en investigar la ocurrencia, reclamos de otras personas, costos legales si hay acciones legales envueltas, pérdida del prestigio de la corporación y otros.

#### **3.1.4. Riesgo vs. oportunidad**

El riesgo y la oportunidad van de la mano. Las medidas tomadas para controlar un riesgo pueden tener un efecto benéfico en otros aspectos del trabajo. Por ejemplo, la decisión de instalar un elevador para empleados en vez de escaleras en un sitio, y así reducir el riesgo de que los trabajadores sufran caídas. El elevador puede mejorar la productividad de los empleados, haciendo que estos puedan subir rápido al piso en el que están trabajando.

El objeto es no ver a las medidas de control de riesgos sólo como un costo extra ya que también se obtienen beneficios de estos.

### **3.2. Beneficios de una administración sistemática de riesgos**

En resumen, la administración de riesgos debe ayudar a ahorrar tiempo, dinero, reducir accidentes, entre otros; esto se lograra con los puntos que se mencionan a continuación:

- **Toma de decisión bien informadas:** una vez que se está consciente de los riesgos en un proyecto o trabajo determinado, se pueden hacer informes adecuados en la toma de decisiones, considerando dentro de la contabilidad las posibles salidas de efectivo en los diferentes cursos de acción. Como se verá posteriormente, la administración de riesgos es un proceso continuo, de tal manera que las decisiones deben ser cada vez mejores a lo largo del proyecto.
- **Concentrarse en lo que es importante:** la medición y la parte comparativa de la administración de riesgos permite identificar los mayores riesgos que hay en el trabajo, concentrando todo el esfuerzo en reducirlo o eliminarlo, permitiendo dirigir los recursos donde más se necesita.
- **Comunicarse con otros miembros del equipo:** la administración de riesgos es una manera de pasar información a otras organizaciones envueltas en el mismo proyecto, ya sea que estas las conformen los clientes, diseñadores, contratistas, subcontratistas o distribuidores. Una manera de hacerlo, es identificar un miembro de cada organización y considerarlo como parte del equipo de administración de riesgos. Utiliza un registro para capturar los detalles de cada riesgo identificado, su impacto en el proyecto, quien será el responsable de controlar el riesgo y como se va a lograr dicho control.

Cabe señalar que los clientes forman parte importante de una empresa, mientras estos sean claros y directos en cuanto a lo que quieren, mientras sean flexibles y cooperativos, entonces se podrá lograr una buena administración sistemática de riesgos.



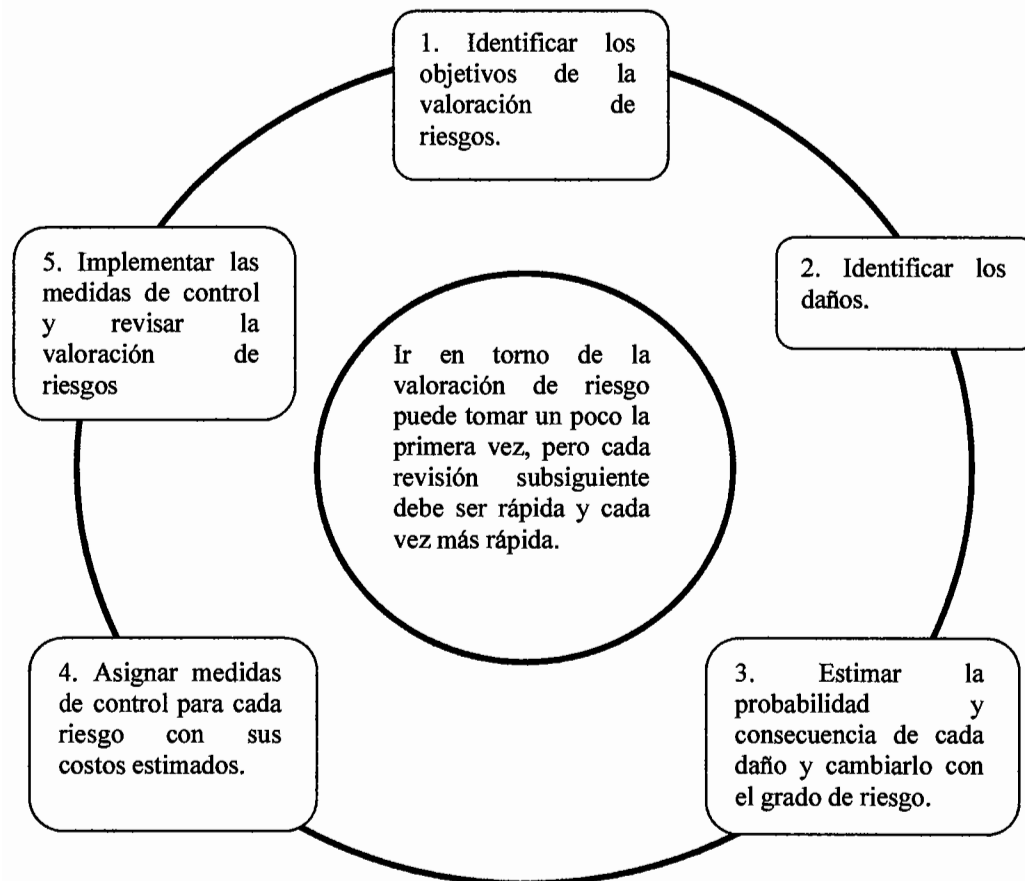
### **3.3. El proceso de la administración de riesgos**

En este documento, hemos mostrado algunos pasos para el proceso de administración de riesgos. Otros textos posiblemente describan el proceso de manera diferente, pero los principios y los fines son los mismos.

El diagrama de la figura 1 muestra el proceso de la administración de riesgos, cada paso de dicho proceso y su valoración serán descritos posteriormente. La valoración de riesgos puede que tarde la primera vez que se hace, pero cada revisión subsiguiente será rápida cada vez. Los grados de riesgo son calculados sobre la base de las medidas asignadas para la probabilidad de ocurrencia y la consecuencia. Los grados residuales son aquellos que vienen después de que la estrategia de control ha sido aplicada.

Los pasos del diagrama mostrado en la figura1 pueden ser aplicados por cualquier organización involucrada en el proyecto.

**Figura 1. Diagrama que ilustra el proceso de administración de riesgos**



Fuente: Construction Industry research and information association. **A simple guide to controlling risk.** Pág. 47

- **Paso 1: Identificar los objetivos de las valoraciones**

La valoración de riesgos puede ser aplicada en cualquier situación, ya sea en el proyecto en general, en una actividad en particular o en un grupo de actividades.

Seleccionar la situación a valorar, describirla en términos de metas y objetivos, de criterios de éxito (obtener cierto nivel de ganancia, completar la actividad sin mayores accidentes, etc.), de escalas de tiempo y de personas u organizaciones involucradas.

Asegurar que los objetivos sean simples, medibles, alcanzables, realistas y limitados a cierto tiempo.

- **Paso 2: Identificar los daños**

El tiempo gastado en pensar creativamente acerca de los posibles daños que puedan surgir es tiempo bien gastado.

A continuación se muestran una serie de técnicas que se pueden usar para asegurar que los daños sean identificados:

- ✓ análisis del "que puede salir mal"
- ✓ lluvia de ideas
- ✓ lista de avisos
- ✓ entrevistas estructuradas con los miembros del equipo
- ✓ revisión de situaciones previas similares

Estas técnicas serán explicadas en los cuadros de herramientas 1 y 2 que se mostraran posteriormente.

- **Paso 3: Estimar la probabilidad y la consecuencia de cada daño**

En este paso, se deben asignar costos y escalas para la probabilidad de ocurrencia de cada daño así como la consecuencia de estos.

El cuadro de herramientas 3 que se muestra posteriormente da algunas ideas prácticas de cómo hacer dicha valoración y describe algunas alternativas.

Es recomendable listar los riesgos en un orden prioritario, ya sean aquellos que son de alto grado o aquellos que son mas expensas a ocurrir primero. Esto ayuda a dirigir los esfuerzos administrativos donde se necesitan.

- **Paso 4: Asignar medidas de control para cada riesgo**

El propósito de la valoración de riesgos es llevar a cabo pasos para reducir la probabilidad de ocurrencia o el impacto de cualquiera de estos. Significa preparar medidas de control, las cuales suelen caer dentro de algunas de las tres categorías siguientes:

- ✓ Eliminar el daño (por ejemplo, cambiar el diseño o el método de trabajo).
- ✓ Utilizar los pasos para reducir la probabilidad de ocurrencia, la consecuencia o ambas.
- ✓ Dejar a un lado el riesgo, pero tomar medidas y pasos adicionales para evitar que el daño se convierta en riesgo (por ejemplo, controlar el daño de incendios en un sitio instalando un sistema de alarma contra incendios).

Generalmente se debe tratar y aplicar este tipo de medidas de control en orden mencionado anteriormente, es decir, primero eliminar, después reducir y por último controlar. Asegurar y registrar quién será el responsable para las medidas de control y cuando estas se llevaran a cabo.

- **Paso 5: Implementa medidas de control y revisa las valoraciones**

Anotar las medidas de control no evitara el surgimiento de riesgos, por eso es necesario poner el plan en acción. Significa monitorear la implementación de medidas de control, para asegurarse que los pasos se estén llevando a cabo.

Finalmente se debe revisar las valoraciones, después de cierto tiempo, el intervalo de tiempo entre las revisiones dependerá de las situaciones que están siendo valoradas.

### **3.4. Cuadros de herramientas**

Hay tres cuadros de herramientas incluidos, los cuales se mostraran a continuación. Estos explican a mayor detalle algunas de las actividades clave para la gerencia de riesgos.

#### **3.4.1. Cuadro de herramientas 1 (Técnicas para identificar daños)**

- **Método 1: Análisis del “que puede salir mal”**

- ✓ Paso 1. Identificar la actividad que estas valorando
- ✓ Paso 2. Anotar las cosas que puedan salir mal
- ✓ Paso 3. Listar las causas del porque puede salir mal
- ✓ Repetir los pasos 2 y 3 para cada cosa que pueda salir mal

Ejemplo:

**Tabla III. Análisis de ¿Qué puede salir mal?**

Paso 1. Identificar la actividad	Estimar la fecha de término de obra y los pagos correspondientes.
Paso 2. Algo que pueda salir mal	El arquitecto no certificó el término de la obra cuando se esperaba.
Paso 3. Causas del paso 2	La calidad era aceptable para el arquitecto. La construcción se retrasa debido a mal clima. Cambios tardíos del cliente retrasaron el proyecto.

Fuente: Construction Industry research and information association. **A simple guide to controlling risk.** Pág. 85

- **Método 2: Lluvia de ideas**

Esta lluvia de ideas es hecha por un grupo conformado de diferentes miembros del equipo del proyecto, incluyendo clientes, diseñadores y contratistas. La lluvia de ideas es una técnica usada para liberar creatividad, todas las ideas son tomadas en cuenta, no importando lo tontas que parezcan, así que no se permiten las críticas destructivas. Un periodo de reflexión y evaluación es utilizado para analizar las ideas y seleccionar aquellas que se consideren más importantes.

- **Método 3: Lista de avisos**

Las listas de avisos pueden ser usadas para acabar con cualquier daño que haya sido pasado por alto inadvertidamente por otros medios, así como para rescatar cualquier idea o pensamiento que vaya surgiendo acerca de los riesgos. Las listas de avisos no deben de ser tomadas como listas de chequeo, ya que de esta manera no habrá factores que impidan el proceso de creatividad de pensamiento.

- **Método 4: Revisiones de situaciones similares previas**

Esto es más apropiado para los riesgos específicos de una organización. Esto requiere que una organización tenga un sistema para registrar los puntos clave de proyectos pasados, identificar el personal involucrado y poner a estos en contacto con el equipo que trabaja en el proyecto actual. Esto obviamente requiere sistema administrativo inteligente y registros precisos de trabajos previos.

Los talleres son buenos para identificar los daños. Asegurar que todas las disciplinas y actividades relevantes sean representadas. El análisis del “que puede salir mal” y la lluvia de ideas son técnicas útiles para usarse en grupos. Es recomendable utilizar las listas de avisos al final solo para chequear y asegurarse que nada obvio haya sido pasado por alto.

### **3.4.2. Cuadro de herramientas 2**

- **Uso de registros de riesgos**

El registro de riesgos es un documento que se usa para registrar y comunicar los riesgos identificados y las medidas de control que se necesitan.

La tabla IV muestra un ejemplo de un registro de riesgos. En el ejemplo, la actividad es la construcción del embarcadero de un puente. El daño es que la lancha que entregaba el material se retrasa debido al mal tiempo. Las fechas en las que el daño surgirá vienen de reportes del clima y de la programación del proyecto. Utilizando el cuadro de herramientas 3, método 2, que se muestra posteriormente, la probabilidad de ocurrencia ha sido valorada como probable, y la consecuencia ha sido valorada como seria. Así que el grado de riesgo es  $10 * 1.0 = 10$ .

La medida de control es remover la actividad del camino crítico. Es concluido que esto se puede hacer fácilmente y que el gerente del proyecto es responsable de esto. Si la medida de control es llevada a cabo, la probabilidad de consecuencia se reduce a ocasional. La consecuencia seguirá, en este caso, siendo la misma, pero el grado de riesgo residual es menor.



**Tabla IV. Ejemplo de los datos obtenidos**

Artículo No.	999			
Área	Embarcadero sur			
Suma de daños	Lancha retrasa la entrega por daños debido al mal tiempo			
Fecha de inicio de daños	22 09 00			
Fecha de término de daños	03 01 01			
Probabilidad de ocurrencia	10			
Consecuencia	1.0			
Grado de riesgo	10			
Estrategia del control	Proveer flotadores en la programación			
Costo del control	Bajo			
Responsable de la estrategia	Gerente de Riesgos			
Fecha de toma de acciones	31 08 00			
Probabilidad de ocurrencia residual	1.0			
Consecuencia residual	1.0			
Grado de riesgo residual	1.0			
Estrategia de control en lugar (SI / No)	No			

Tarea:

Fecha de registro:

Evaluated por:

Fuente: Construction Industry research and information association. **A simple guide to controlling risk.** Pág. 133

### 3.4.3. Cuadro de herramientas 3 (Valorando la escala de riesgo)

La probabilidad de ocurrencia y la consecuencia pueden ser valoradas de un conjunto de métodos diferentes.

- **Método 1: Escala simple de 3 puntos**

Categorizar la probabilidad de ocurrencia y de consecuencias como alta, media y baja. Seleccionar el grado de riesgo usando la siguiente matriz:

**Tabla V. Matriz de escala simple de 3 puntos**

Consecuencia	Probabilidad de ocurrencia			
		Bajo	Medio	Alto
Bajo		Bajo	Bajo	Medio
Medio		Bajo	Medio	Alto
Alto		Medio	Alto	Alto

Fuente: Construction Industry research and information association. **A simple guide to controlling risk.** Pág. 121

- **Método 2: Escala logarítmica**

Categorizar la probabilidad de ocurrencia de un evento usando órdenes de magnitud y puntos escalares, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla VI. Valores escalares relacionados con la ocurrencia de eventos**

Guía	Descripción (puntos escalares)	Probabilidad
Sujeto a ocurrir muy frecuentemente, muchas veces durante el período de interés	Frecuente (100)	100 ocurrencias por periodo de tiempo
Sujeto a ocurrir frecuentemente durante el periodo de interés	Probable (10)	10 ocurrencias por periodo de tiempo
Puede ocurrir algunas veces durante el periodo de interés	Ocasional (1)	1 ocurrencia por periodo de tiempo
No es muy sujeto a ocurrir, pero puede que lo haga durante el periodo de interés.	Remoto (0.1)	1 ocurrencia por 10 periodos de tiempo
No es sujeto a ocurrir en lo absoluto, se asume que no ocurre	Improbable (0.01)	1 ocurrencia por 100 periodos de tiempo

Fuente: Construction Industry research and information association. **A simple guide to controlling risk.** Pág. 117

Al multiplicar entre sí las figuras derivadas de la probabilidad de ocurrencia y la consecuencia, se obtiene como resultado el rango o grado de riesgo, también se pueden combinar las descripciones, para obtener una medida de aceptación del riesgo, como se muestra a continuación:

**Tabla VII. Grado de riesgo**

		Catastrófico	Critico	Serio	Marginal	Despreciable
	<b>Escala</b>	100	10	1	0.1	0.01
<b>Frecuente</b>	100	10000	1000	100	10	1
<b>Probable</b>	10	1000	100	10	1	0.1
<b>Ocasional</b>	1	100	10	1	0.1	0.01
<b>Remoto</b>	0.1	10	1	0.1	0.01	0.001
<b>Improbable</b>	0.01	1	0.1	0.01	0.001	0.0001

Fuente: Construction Industry research and information association. **A simple guide to controlling risk.** Pág. 123

**Tabla VIII. Medidas de aceptación de riesgos de la combinación de probabilidad de ocurrencia y de consecuencia**

	Catastrófico	Critico	Serio	Marginal	Despreciable
<b>Frecuente</b>	Inaceptable	Inaceptable	Inaceptable	Indeseable	Indeseable
<b>Probable</b>	Inaceptable	Inaceptable	Indeseable	Indeseable	Aceptable
<b>Ocasional</b>	Inaceptable	Indeseable	Indeseable	Aceptable	Aceptable
<b>Remoto</b>	Indeseable	Indeseable	Aceptable	Aceptable	Despreciable
<b>Improbable</b>	Indeseable	Aceptable	Aceptable	Despreciable	Despreciable

Fuente: Construction Industry research and information association. **A simple guide to controlling risk.** Pág. 125

La clave para la aceptación del riesgo se describe a continuación:

- ✓ **Inaceptable:** Intolerable, debe de ser eliminado o transferido
- ✓ **Indeseable:** Debe ser evitado a toda costa, se requieren de investigaciones detalladas y de monitoreo
- ✓ **Aceptable:** Puede ser aceptado si el riesgo es manejado
- ✓ **Despreciable:** No se necesita ni siquiera considerarlo

- **Método 3: Valoraciones desviadas u oblicuas**

Este método es útil para identificar los riesgos, que aunque son muy poco probables, tendrían un efecto catastrófico si estos ocurren (ejemplo: la ocurrencia de un terremoto durante la construcción de un túnel debajo del mar). Esta valoración es lograda usando diferentes escalas numéricas para la probabilidad de ocurrencia y la consecuencia, como se muestra a continuación:

**Tabla IX. Escalas numéricas relacionadas con la probabilidad de ocurrencia y su consecuencia**

<b>Descripción</b>	<b>Probabilidad de ocurrencia</b>	<b>Consecuencia</b>
Muy baja	0.1	0.05
Baja	0.3	0.1
Media	0.5	0.2
Alta	0.7	0.4
Muy alta	0.9	0.8

Fuente: Construction Industry research and information association. **A simple guide to controlling risk**. Pág. 141



## **4. CONSEJOS PARA REDUCIR LOS RIESGOS EN OBRA**

Los riesgos que existen dentro de una obra en construcción son variados, se originan por factores diferentes; por esa razón, todas las personas que laboran o visitan una obra en construcción deberán regirse por las normas de seguridad establecidas internacionalmente. Los involucrados en la construcción, desde el personal de seguridad, mantenimiento de áreas operativas, subcontratistas, suministros, visitantes y colaboradores deben conocer estas normas para respetarlas y divulgarlas.

A continuación se mencionaran algunas de las actividades que pueden representar un riesgo para el constructor dentro de la obra y algunas recomendaciones para evitarlos:

### **4.1. Circulación en obra**

- Acceder a la obra por la entrada de personal y no por la de vehículos
- Cumplir con la señalización establecida
- Para salvar claros, utilizar pasarelas adecuadas
- Asegurarse que tienen barandillas cuando estén a más de dos metros de altura
- Anclarlas en los extremos
- En rampas observar que la superficie sea antideslizante, por medio de travesaños o similares.

## **4.2. Orden y limpieza**

- Colaborar en el mantenimiento del orden y limpieza del centro de trabajo
- Acoplar los materiales correctamente
- Calzar los tubos y similares para que no puedan rodar
- Recoger la madera del descimbrado, eliminar las puntas o remacharlas
- No acumular escombros, retirarlos
- No obstruir las vías de circulación

## **4.3. Protección personal**

- Utilizar el equipo de seguridad que la empresa pone a disposición
- Si se observa alguna deficiencia en él, ponerlo enseguida en conocimiento del jefe inmediato superior
- Mantener el equipo de seguridad en perfecto estado de conservación y cuando esté deteriorado pedir que sea cambiado por otro nuevo y correcto
- En trabajos con riesgo de lesiones en la cabeza, utilizar el casco
- Si se ejecuta o presencia trabajos con proyecciones, salpicaduras, deslumbramientos, etc., utilizar gafas de seguridad
- Si hay riesgo de lesiones para los pies, utilizar calzado de seguridad
- Cuando se trabaje en alturas utilizar el cinturón de seguridad más apropiado



#### **4.4. Excavaciones**

- Cuando sea necesario, asegurarse que la excavación esté entibada, con un talud adecuado o protegida con otros sistemas
- No acumular tierras o materiales junto al borde
- Utilizar escaleras adecuadas para entrar o salir de ellas
- Cuando la profundidad de la excavación supere los dos metros, colocar barandillas de protección
- No introducirse en pozos sin antes haber comprobado la inexistencia de riesgo de asfixia

#### **4.5. Caídas de altura**

- Asegurarse de que los bordes de las fundiciones están protegidos con barandillas, redes o similares
- Proteger los huecos y las escaleras
- Las barandillas deben tener 90 cm. de alto y estar provistas de listón intermedio y rodapié
- No retirar las protecciones si no se está autorizado. Sobre todo, cuando se esté trabajando a más de dos metros de altura
- Proteger vías respiratorias y oídos

#### **4.6. Caídas de objetos**

- No situarse debajo de cargas suspendidas
- Los ganchos siempre con su perno de seguridad
- Vigilar el estado de los cables, cuerdas, etc.
- En vías de circulación y accesos, donde exista peligro de caída de objetos, asegurarse que hay marquesinas de protección

#### **4.7. Electricidad**

- Toda instalación eléctrica debe considerarse bajo tensión eléctrica, mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos adecuados
- No realizar reparaciones en instalaciones o equipos con tensión eléctrica, asegurarse y preguntar
- Si se observa alguna anomalía en la instalación eléctrica, comunicarla al encargado
- Los cables gastados o pelados deben repararse inmediatamente
- Poner atención a los calentamientos anormales en motores, cables, etc.

#### **4.8. Medios auxiliares**

- Andamios
- Escaleras
- Señalización

## CONCLUSIONES

1. El desarrollo de una gerencia de riesgos que sea funcional y efectiva conlleva a que cualquier organización, maximice sus ganancias, minimizando al mismo tiempo pérdidas económicas derivadas de una mala administración de riesgos.
2. Al realizar la tarea de identificación de la presencia y naturaleza de los riesgos, se debe entender que el proceso no termina en la confección de la lista de riesgos, sino que continúa con la evaluación permanente y la aplicación dinámica del control por medio de técnicas de prevención, eliminación de condiciones de peligro y mitigación del impacto.
3. Existen medios orientados al análisis de riesgos en un sistema constructivo, tal es el caso de los cuadros de herramientas, modelos probabilísticos y otros más complejos, estos sirven para identificarlos, analizarlos, valorarlos y controlarlos.
4. Basado en estudios de cómo gerenciar proyectos y con la ayuda de información proporcionada por varias entidades gubernamentales, se logró estandarizar los procedimientos a seguir, para lograr construir proyectos con menor riesgo.

5. La gerencia de riesgos es útil para ahorrar dinero, a través de reducir costos, minimizar accidentes, entregar los proyectos a tiempo, mejorar la actitud de los empleados y maximizar las ganancias de la empresa; en síntesis que el personal con poder de dirección y operación tenga conciencia de las metas y objetivos de la organización de conformidad a su misión y visión.

## **RECOMENDACIONES**

- 1. Implementar una buena administración de riesgos para minimizar pérdidas económicas, desarrollando una gerencia de riesgos práctica y efectiva con el objeto de maximizar sus ganancias.**
- 2. Asignar e implementar medidas de control para cada riesgo, así como estimar la probabilidad y la consecuencia de cada daño.**
- 3. Implementar técnicas y cuadros de herramientas que sean útiles para identificar, analizar, controlar y mitigar los riesgos en general.**
- 4. Complementar los procesos de cómo lograr construir proyectos con menor riesgo.**
- 5. Asignar responsabilidades al personal, para poder mitigar los riesgos existentes y llevar a cabo una buena gerencia de riesgos.**

- 6. A las instituciones, empresas y organizaciones, realicen constantes seminarios orientación, dirección y operación a su personal, señalándoles hacia donde va la organización, cuales son sus metas y objetivos, para que sean parte de la misma.**

## BIBLIOGRAFÍA

1. Anzuelo Maldonado, Fernando José. Condiciones generales de cómo prever y cubrir los riesgos que pueden causar siniestros en obras civiles. Tesis Ing. Civil. Guatemala, USAC, Facultad de Ingeniería, 1982. 110 pp.
2. Congreso de la República de Guatemala. **Ley de contrataciones del Estado Decreto No. 57 92**. Guatemala. 1992. 89 pp.
3. Construction Industry research and information association. **A simple guide to controlling risk**. CIRIA. London, England, 2002. 221 pp.
4. Grillo Rubiano, Fernando. **Guía administración del riesgo**. Departamento Administrativo de la Función Pública. República de Colombia, Bogotá, 2004. 80 pp.
5. Institution of Civil Engineers. **Risk analysis and management and decision making**. Plenum Press. New York. U.S.A., 1998, 198 pp
6. Project Management Institute. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)**. Third edition, 2004. 147 pp.
7. Thompson P.A. y Perry J.G. **Engineering Construction Risk**. Second Edition. Telford Services. London, Great Britain, 1992. 180 pp.