



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

**PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS EN PROYECTOS HABITACIONALES
FAMILIARES Y MULTIFAMILIARES EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA**

Obed Esaú López Osegueda

Asesorado por el Ing. Guillermo Francisco Melini Salguero

Guatemala, noviembre de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS EN PROYECTOS HABITACIONALES
FAMILIARES Y MULTIFAMILIARES EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

OBED ESAÚ LÓPEZ OSEGUEDA

ASESORADO POR EL ING. GUILLERMO FRANCISCO MELINI SALGUERO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayora
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muños
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. José Gabriel Ordonéz Morales
EXAMINADOR	Ing. Mario Estuardo Arriola Avila
EXAMINADORA	Inga. María del Mar Girón Cordón
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS EN PROYECTOS HABITACIONALES FAMILIARES Y MULTIFAMILIARES EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil,
con fecha octubre de 2011.


Obed Esaú López Osegueda

Ing. Guillermo Francisco Melini Salguero

Ingeniería Civil, Sanitaria y Ambiental. Avalúos
Colegido 2548

27 de agosto de 2014.

Ing. Wuillian Ricardo Yon Chavarría
Jefe del Área de planeamiento
Escuela de Ingeniería Civil
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Ingeniero Yon:

Después de analizar y revisar el trabajo de graduación titulado **“PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS EN PROYECTOS HABITACIONALES FAMILIARES Y MULTIFAMILIARES EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA”**, presentado por el estudiante universitario de la carrera de Ingeniería Civil **OBED ESAÚ LÓPEZ OSEGUEDA**, tengo a bien manifestar que dicho trabajo ha sido ejecutado conforme a los requisitos establecidos.

Por lo anterior, en mi calidad de Asesor, me permito se continúen los trámites respectivos para su aprobación.

Sin otro particular, me suscribo de usted, atentamente



~~Ing. Civil, Guillermo Francisco Melini Salguero~~
Asesor

Guillermo Francisco Melini Salguero
INGENIERO CIVIL
Col. 2548



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>

Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela de Ingeniería Civil



Guatemala,

14 de octubre de 2014

Ingeniero

Hugo Leonel Montenegro Franco

Director Escuela Ingeniería Civil

Facultad de Ingeniería

Universidad de San Carlos

Estimado Ingeniero Montenegro.

Le informo que he revisado el trabajo de graduación PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS EN PROYECTOS HABITACIONALES FAMILIARES Y MULTIFAMILIARES EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, desarrollado por el estudiante de Ingeniería Civil Obed Esau López Osegueda, quien contó con la asesoría del Ing. Guillermo Francisco Melini Salguero.

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,



Ing. Wuillian Ricardo Yon Chavarría
Jefe Del Departamento de Planeamiento

/bbdeb.

Mas de 134 años de Trabajo Académico y Mejora Continua





USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>

Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela de Ingeniería Civil



El director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor Ing. Guillermo Francisco Melini Salguero y del Jefe del Departamento de Planeamiento, Ing. Wuillian Ricardo Yon Chavarría, al trabajo de graduación del estudiante Obed Esaú López Osegueda, titulado PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS EN PROYECTOS HABITACIONALES FAMILIARES Y MULTIFAMILIARES EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, da por este medio su aprobación a dicho trabajo.

Hugo Leonel Montenegro Franco
Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco



Guatemala, noviembre 2014.

/bbdeb.

Mas de 134 años de Trabajo Académico y Mejora Continua

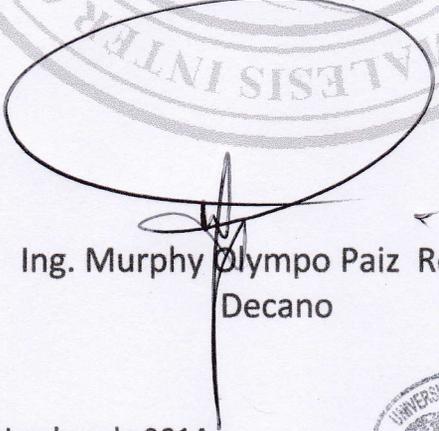




DTG. 673.2014

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: **PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS EN PROYECTOS HABITACIONALES FAMILIARES Y MULTIFAMILIARES EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Obed Esaú López Osegueda**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 19 de noviembre de 2014



/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Él merece toda la gloria y honra por los triunfos alcanzados en mi vida.
Mis padres	Rubén Meraí López (q.e.p.d.), Rita Marina Osegueda, por darme la vida, por su constante apoyo, amor y valores que me enseñaron y he de llevar conmigo toda la vida.
Mi hermana	Yesenia Marilú López, con mucho cariño, porque ella ha sido un ejemplo a seguir.
Mis abuelos	Guillermo García, María Consuelo Monterroso, gracias por sus sabios consejos.
Mis tíos	Han sido un apoyo completo en mi vida, gracias por estar conmigo siempre.
Mis primos	Gracias por el apoyo que me brindaron cada día, que sé que fueron sinceros.
Lesbia Celeste Guamuch (q.e.p.d.)	Porque fuiste una persona muy especial para mí y tus sabios consejos me guiaron en el camino correcto.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser mi casa de estudios y los momentos vividos en ella.
Facultad de Ingeniería	Por formarme académicamente, en especial a la Escuela de Ingeniería Civil.
Mis amigos de la Facultad	Por su apoyo durante mi carrera.
Todas las personas	Por brindarme la ayuda para la elaboración del presente trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. CONCEPTOS GENERALES.....	1
1.1. Antecedentes del tema.....	1
1.1.1. Reseña histórica de la construcción en Guatemala..	1
1.2. Tipos de edificación.....	2
1.2.1. Edificios familiares	2
1.2.1.1. Unifamiliares aislada o exenta.....	2
1.2.1.2. Unifamiliar unida.....	3
1.2.1.3. Unifamiliar adosada o junta	4
1.2.1.4. Edificios multifamiliares	4
2. ORIGEN DE LOS RIESGOS.....	7
2.1. Generalidades	7
2.2. Qué es el riesgo	7
2.3. Tipos de riesgos	7
2.3.1. Riesgos naturales	7
2.3.2. Riesgos provocados	8
2.4. Clasificación de los factores de riesgo	9
2.4.1. Riesgos provocados por el aire	9
2.4.2. Riesgos provocados por el ruido	9

2.4.3.	Riesgos provocados por el clima.....	10
2.5.	Costo de riesgo	11
2.6.	Gerencia de Riesgo.....	12
2.6.1.	Objetivos de la Gerencia de Riesgos	14
2.6.2.	Alcances de la Gerencia de Riesgos.....	14
2.6.3.	Políticas.....	15
2.6.4.	Estratégicas	15
2.6.5.	Medidas correctivas	16
2.6.6.	Gestión de riesgos	16
2.7.	Principales métodos de tratamiento o manejo de riesgos	17
2.7.1.	Uso de registro	17
2.7.2.	Cooperación con otros departamentos	17
2.7.3.	Uso de reportes.....	17
2.8.	Administración de la fundación de la Gerencia de Riesgos	18
2.8.1.	Diagrama de flujo de decisiones	18
2.8.2.	Reconocimientos de riesgo.....	20
2.8.3.	Gravedad del riesgo	20
2.8.4.	Identificación del riesgo.....	20
2.9.	Transferencia contractual del riesgo.....	20
2.9.1.	Teoría de la distribución de riesgos.....	21
2.9.2.	Requerimiento para la trasferencia de riesgos	21
2.9.3.	Transferencia de actividades riesgosas	21
2.9.4.	Resistencia de la transferencia de riesgos.....	22
2.10.	Financiamiento de riesgos	22
2.10.1.	Métodos para el financiamiento de riesgo.....	23
2.10.1.1.	Retención de riesgos.....	23
2.10.1.2.	Aseguramiento	23
2.11.	Decisiones de la gerencia de riesgos.....	24

3.	RIESGOS EN LA CONSTRUCCIÓN	27
3.1.	Controles de riesgo	27
3.2.	Grado de detalle requerido para el análisis	27
3.3.	Diferentes perspectivas del riesgo.....	28
3.4.	Consideraciones de riesgo para el cliente	28
3.4.1.	Riesgos controlados por terceras personas	30
3.4.2.	Riesgos inherente específicos en sitio	30
3.4.3.	Riesgos directamente controlados por el cliente....	31
3.4.4.	Riesgos del equipo de diseño.....	32
3.4.5.	Riesgo del contratista	32
3.5.	Consideraciones de riesgo para el contratista.....	33
3.5.1.	Riesgo que representan al cliente	33
3.5.2.	Riesgos que representan al proveedor	33
3.5.3.	Riesgos directos que representan a sí mismo	34
3.6.	Identificación de riesgos técnicos	34
3.6.1.	Riesgos normales	34
3.6.2.	Elección del tipo de contrato	35
3.6.3.	Bases de una estrategia.....	35
3.6.4.	Toma de decisiones.....	35
3.7.	Implicaciones para una buena administración de proyectos ..	36
3.8.	Negociaciones con riesgos en contratos	36
3.8.1.	Formulación de contratos	36
3.8.2.	Principio de asignación de riesgos	37
3.9.	Fianzas, garantías o seguros	38
3.9.1.	Fianza de sostenimiento de oferta	38
3.9.2.	Fianza de anticipo	38
3.9.3.	Fianza de cumplimiento	38
3.9.4.	Fianza de conservación de obra, calidad o funcionamiento	40

3.9.5.	Fianza de saldos deudores	40
3.10.	Típicos riesgos residuales que pueden permanecer con un cliente.....	41
3.11.	Consideración de riesgos para el contratista	42
3.11.1.	Riesgos que representa al cliente	42
3.11.2.	Riesgos que representan al proveedor	42
3.11.3.	Riesgos propios del constructor	42
3.12.	Aseguramiento de instalaciones	43
4.	GUÍA PARA EL CONTROL SISTEMÁTICO DE RIESGOS DE CONSTRUCCIÓN	45
4.1.	Generalidades	45
4.1.1.	Origen del riesgo	45
4.1.2.	Cómo es medido el riesgo	47
4.1.3.	Riesgo <i>versus</i> oportunidad	48
4.2.	Clasificación de organizaciones de trabajo de acuerdo a los riesgos	48
4.2.1.	Organización que asume riesgos	48
4.2.2.	Organización que neutraliza el riesgo	48
4.3.	Beneficios de una administración sistemática de riesgos	49
4.3.1.	Mejor control de incertidumbre	49
4.3.2.	Toma de decisiones bien fundamentadas	49
4.3.3.	Concentrarse en lo que es importante	49
4.3.4.	Comunicarse con otros miembros del equipo.....	50
4.3.5.	Monitoreo del personal.....	50
4.4.	Trabajar en equipo para reducir riesgo.....	50
4.4.1.	Valorando la escala de riesgo.....	51
4.4.1.1.	Escala simple de tres puntos	51
4.4.1.2.	Escala logarítmica	52

4.4.1.3.	Valoración desviada u oblícua	53
4.4.2.	Técnicas para identificar daños	53
4.4.2.1.	Análisis del que puede salir mal	53
4.4.2.2.	Lluvia de ideas.....	54
4.4.2.3.	Listas de avisos	55
4.4.2.4.	Entrevistas estructurales	56
4.4.2.5.	Revisión de situaciones similares previas	56
5.	TÉCNICAS PARA REDUCCIÓN DE RIESGOS	57
5.1.	Circulación en obra.....	57
5.2.	Orden y limpieza.....	57
5.3.	Ventilación apropiada	57
5.4.	Protección personal.....	58
5.5.	Excavaciones	58
5.6.	Caídas de alturas	58
5.7.	Caídas de objetos.....	59
5.8.	Electricidad.....	59
5.9.	Medios auxiliares	59
5.10.	Maquinaria ligera	60
5.11.	Maquinaria móvil	60
5.12.	Manipulación manual de carga.....	60
5.13.	Herramienta manual	60
5.14.	Señalización	60
5.15.	Rampas de seguridad.....	61
5.16.	Rampas de emergencia.....	61
	CONCLUSIONES	63
	RECOMENDACIONES.....	65
	BIBLIOGRAFÍA.....	67

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Vivienda aislada o exenta	3
2.	Vivienda unida.....	3
3.	Vivienda adosada.....	4
4.	Derrumbes, terremotos, inundaciones.	8
5.	Visión general de prácticas de Gerencia.....	13
6.	Diagrama de flujo de decisiones	19
7.	Relaciones contractuales.....	29

TABLAS

I.	Relación entre riesgo y las soluciones de la Gerencia	25
II.	Peligros y coberturas en aseguramiento de instalaciones	44
III.	Riesgo involucrados en la construcción.....	46
IV.	Matriz de escala de tres puntos	51
V.	Grado de riesgo	52
VI.	Medida de aceptación basada en las descripciones de probabilidad	52
VII.	Escala numérica variadas relaciones con la probabilidad de ocurrencia y la consecuencia	53
VIII.	Análisis del que puede ir mal	54

GLOSARIO

Alcance	Es la visión que tiene una persona u organización a dónde quiere llegar, tomando todas las herramientas.
Amortización	Es un término económico y contable, referido al de distribución en el tiempo de una deuda por medio de pagos periódicos.
Canteras	Es una explotación minera, generalmente a cielo abierto en la que se obtiene rocas industriales. Ornamentales o áridos.
Castillete	Estructura situada sobre un pozo vertical de extracción, cuya función es soportar las poleas a suficiente altura sobre el brocal (boca) del pozo para permitir las maniobras de extracción
Cliente	Persona o empresa a quien se le realiza un trabajo.
Contratista	Persona o empresa quien es contratada por otra organización o particular para realiza un trabajo.
Controles	Conjunto de funciones para regular el equilibrio entre la eficacia y la eficiencia en la empresa u organización.

Desliguen	Desvincular una obligación cuando se acaba un contrato.
Empresa	Organización, institución u industria dedicadas a actividades de fines económicos o comerciales para satisfacer las necesidades y servicios de los demandantes.
Exenta	Es cuando un objeto no está en contacto físico con otro objeto.
Gerencia	Es la encargada de la planificación, organización, dirección y control de los recursos de la organización con el fin de obtener el máximo beneficio.
Herramienta	Objeto elaborado con el fin de facilitar la realización de una tarea manual o mecánica, las manuales usan la fuerza muscular y la mecánica una fuente de energía.
Hipoteca	Es un contrato mediante el cual se toma como garantía de un crédito a un bien que generalmente lo constituye un inmueble.
Lesiones	Es un cambio anormal en la morfología o estructura de una parte del cuerpo producida por daño externo o interno.

Licitación	Es el procedimiento administrativo para la adquisición de suministro, realización de servicios o ejecución de obras que celebren los entes, organismos y entidades que forman parte del sector público.
Marquesina	Son elementos que se colocan con el fin de evitar caídas de materiales u objetos a niveles inferiores y prevenir accidentes laborales.
Maximización	Aprovechar los recursos.
Metas	Es el fin u objetivo de una acción o plan que se trazado una persona, organización o empresa.
Mitigación	Medidas para reducir la vulnerabilidad frente a ciertas amenazas ambientales.
Optimización	Buscar la mejor manera de realizar una actividad más rápido y eficazmente.
Pallets	Plataforma o elementos de madera, donde se aplica la carga.
Planificación	Proceso que se sigue para determinar en forma exacta lo que la organización hará para alcanzar los objetivos.
Prevención	Adopción de medidas encaminadas a impedir que se produzcan deficiencias físicas, metales y sensoriales.

Provisión	Es una cantidad de recursos que deben de conservar, para utilizar en un determinado momento.
Retención	Es la acción y efecto de conservar algo, impedir que se mueva o salga, interrumpir el curso normal.
Riesgo	Es la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre.
Rodapié	Pieza de madera que se coloca en la base de los tabiques o muros para proteger de golpes.
Severidad	Magnitud de los eventos de la ocurrencia o monto de los daños y pérdida ocasionada por la misma.
Sostenible	Característica o estado según el cual puede satisfacerse las necesidades sin necesidad de otras personas.
Talud	Superficie inclinada respecto a la horizontal permanente, apoyadas sobre la base de laderas de pendientes muy altas.

RESUMEN

El riesgo es la probabilidad de daño, pérdida o perjuicio a potenciales receptores, existen dos tipos; el natural (derrumbes, terremotos, etc.) y los provocados, estos se deben en mayoría por la negligencia humana, lo que conlleva a tener un costo extra para cualquier empresa; una Gerencia de Riesgos puede definir el método de control, estrategias y medidas correctivas para eliminar las causas del problema.

En la construcción los riesgos no son solo de accidentes, sino también las consideraciones de tipo legal que se debe tomar en cuenta, al no cumplir con el contrato que se realizó al ganar la licitación, tanto de parte del cliente como del constructor.

Los proyectos de construcción contienen riesgos, los cuales pueden ser comerciales, seguridad, ambientales, entre otros. Cada riesgo puede tener un impacto significativo. La manera más fácil de asegurarse para no ser tomado por sorpresa, es manejar el riesgo, el cual se puede evaluar haciéndose preguntas, concentrarse en lo importante, buena comunicación entre miembros de la organización y técnicas para identificar daños.

OBJETIVOS

General

Proporcionar información de manera que el orientador pueda analizar y evaluar los diferentes riesgos que afecten una empresa de construcción y así poder prevenirlos y/o minimizarlos.

Específicos

1. Dotar al personal de la construcción con una guía para prevenir accidentes.
2. Que el empleado conozca los distintos incidentes que puedan darse en la ejecución de proyectos de construcción.
3. Identificar y tratar de manera adecuada los riesgos en la construcción.
4. Que las constructoras con la implementación de la guía de prevención y control de riesgos reduzca costo y gastos en el personal que sufra accidentes.

INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción tiene una de las tasas más altas de lesiones entre los trabajadores. Generalmente, las condiciones laborales en el sitio de trabajo, la falta de capacitación adecuada para los obreros y el uso indebido del equipo de seguridad producen lesiones graves e incluso la muerte. La utilización de andamios, escaleras, equipos pesados y químicos peligrosos, aumenta considerablemente el riesgo de accidentes en los sitios de construcción.

Es evidente que en las obras de construcción es difícil realizar la evaluación de riesgos por cada puesto de trabajo, dadas las características de movilidad, entorno cambiante y realización de tareas diversas. En este sentido, cada empresa deberá realizar una evaluación inicial basada en las actividades y oficios que realiza, determinando las medidas preventivas que vaya a aplicar para controlar los riesgos identificados en cada una de estas actividades y oficios. Dichas medidas servirán de base para crear los procedimientos de trabajo que la empresa aplicará en las obras y que trasladará a una guía de las mismas.

Esta guía servirá para la evaluación de riesgos y como instrumento básico para el ordenamiento de la actividad preventiva de la obra, se incorporarán todas aquellas medidas preventivas que sean el resultado de las evaluaciones de riesgos que deban realizarse.

1. CONCEPTOS GENERALES

1.1. Antecedentes del tema

Todos los proyectos o planes tienen distintos tipos de riesgos, que por más que se traten de evitar, siempre estarán presentes. Es decir en teoría es posible tener ceros riesgos, más no en la práctica.

1.1.1. Reseña histórica de la construcción en Guatemala

“En 1524 se fundó la primera capital del reino, llamada Santiago de los Caballeros de Guatemala. El nombre de Guatemala se deriva del náhuatl que significa Tierra de Árboles, por la imponente presencia de bellos bosques que han caracterizado al país desde tiempos remotos. Después de varios levantamientos de la población indígena, en 1527 se trasladó la ciudad al valle de Almolonga al pie del volcán de Agua (pequeña ciudad que hoy es conocida como Ciudad Vieja). En esta segunda ciudad se construyeron grandes edificaciones de piedra, ladrillo y teja. En 1541, un fuerte temporal y posibles temblores provocaron que torrentadas de agua y lodo bajaran del volcán de Agua, lo que arrasó con la ciudad. La capital se trasladó al vecino valle de Panchoy.

Sin embargo, los destructivos terremotos de Santa Marta en 1773 concluyeron el destino de esta importante ciudad como capital colonial. Hubo algunas personas que se opusieron al traslado, pero después de una prolongada lucha en 1775, se emitió real cédula a favor de la fundación de una nueva capital.

La nueva capital guatemalteca, llamada Guatemala de la Asunción aunque fundada a finales de la época colonial, en 1775, conservó el diseño colonial y la segregación social del modelo de la ciudad española. La nueva área urbana se

proyectó con más espacio y la nueva Plaza Mayor de la Constitución, tiene casi el doble tamaño de la de Antigua, con calles más anchas.

Los edificios de los poderes seculares y eclesiásticos se levantaron alrededor de la Plaza Mayor: al lado norte el Ayuntamiento y al poniente el Palacio Real. La Catedral y el Palacio Arzobispal se construyeron en la manzana al este de la Plaza Mayor”.¹

1.2. Tipos de edificación

Existen dos tipos de edificaciones familiares y multifamiliares.

1.2.1. Edificios familiares

Los edificios unifamiliares o familiares son aquellos donde una única familia, persona (ver y asimilar la Declaración Universal de los Derechos Humanos DUDH) o grupo de personas, viven o no, en determinadas condiciones, en una construcción normalmente de una a dos plantas y con espacio natural (zona verde) circundando la vivienda, a diferencia de las viviendas colectivas. Se suelen distinguir tres tipos de vivienda familiares.

1.2.1.1. Unifamiliares aislada o exenta

Es aquel edificio habitado por una única familia que no está en contacto físico con otras edificaciones. Normalmente están rodeadas por todos los lados por un terreno perteneciente al edificio, en el que se suele instalar un jardín privado. En este aspecto hay variantes; así, el edificio puede tener uno, varios o todos los lados alineados con la vía pública.

¹ <http://guatemala-city.cityseekr.com/es/cityguide/historical-background-4>. Consulta: 14 de septiembre de 2014

Figura 1. Vivienda aislada o exenta



Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Vivienda_unifamiliar#mediaviewer/File:Two-story_single-family_home.jpg. Consulta: 3 de agosto de 2014

1.2.1.2. Unifamiliar unida

En este caso se construyen dos edificios unifamiliares que exteriormente están en contacto, aunque en la distribución interior son totalmente independientes, teniendo cada una de ellas acceso propio desde la vía pública.

Figura 2. Vivienda unida



Fuente: Condominio Fuente de María.

1.2.1.3. Unifamiliar adosada o junta

Similar a la unida, pero esta vez cada edificio está en contacto con otras dos (una a cada lado). Este tipo de edificios se suelen caracterizar por tener una planta estrecha y alargada y por la presencia de ventanas únicamente en los extremos de la casa.

Figura 3. **Vivienda adosada**



Fuente: Condominio El Prado de Linda Vista.

1.2.1.4. Edificios multifamiliares

“Los edificios o viviendas multifamiliares son un recinto donde unidades de vivienda superpuestas albergan un número determinado de familias, cuya convivencia no es una condición obligatoria. El espacio está bajo un régimen de condominio, con servicios y bienes compartidos; tales como: circulación (escaleras y ascensores) bajantes de basura, estacionamientos acometidas de servicio, áreas verdes y sociales (salón de usos múltiples, piscina, canchas deportivas, entre otros), este tipo de vivienda puede desarrollarse tanto en

vertical como en horizontal. Ella está determinada por la demanda, el cliente y las características del terreno.”²

En Guatemala, se está proponiendo los edificios multifamiliares como solución para el déficit habitacional del país, así como una respuesta al acelerado crecimiento poblacional (por ejemplo los edificios multifamiliares que se están construyendo en el sector de San Miguel Petapa).

² es.scribd.com/doc/77234018/VIVIENDA-MULTIFAMILIAR. Consulta: 15 septiembre de 2014

2. ORIGEN DE LOS RIESGOS

2.1. Generalidades

El riesgo es la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre. La vulnerabilidad o las amenazas, por separado, no representan un peligro. Pero si se juntan se convierten en un riesgo, se incrementa la probabilidad de que ocurra un desastre.

2.2. Qué es el riesgo

El riesgo está definido como un contratiempo posible. También es la posibilidad de daño, pérdida o perjuicio al sistema a consecuencia de la ocurrencia de situaciones anormales que podrían causar accidentes que afecten a potenciales receptores. Todo riesgo está íntimamente relacionado con el peligro o condición que incrementa la posibilidad de efecto negativo de un evento sobre la salud, seguridad y medio ambiente.

2.3. Tipos de riesgos

Existen dos tipos de riesgos:

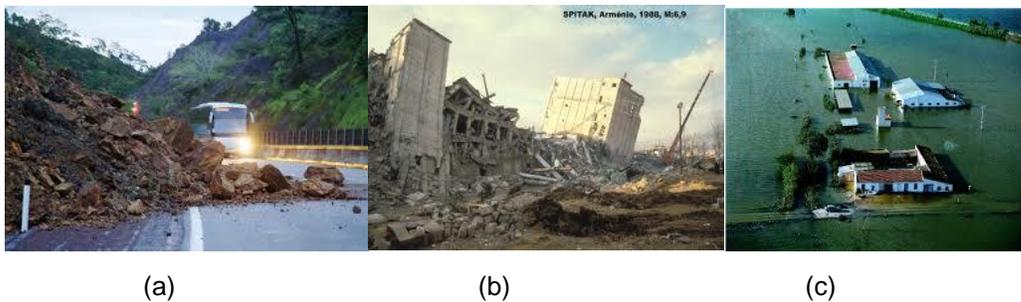
2.3.1. Riesgos naturales

Existen un gran número de riesgos naturales en algunas zonas de la República de Guatemala, los cuales pueden influir en el éxito de las actividades del desarrollo, ocurren en unidades distintas según la geografía, fauna y flora que

existe. Corresponde a la probabilidad de exceder un valor específico de daño ambiental, económico y social, por la influencia de factores de amenaza y vulnerabilidad, en un lugar dado y durante un tiempo determinado.

Por ejemplo, los derrumbes, terremotos, inundaciones, etc.

Figura 4. **Derrumbes, terremotos, inundaciones.**



Fuente (a): Carretera CA-01 Occidente km 160

Fuente (b): <http://www.taringa.net/posts/apuntes-y-monografias/4809286/Terremotos-Todo-Lo-Que-Querias-Saber.html>.

Fuente (c): <http://www.atlasdemurcia.com/index.php/secciones/12/las-inundaciones/2/>

2.3.2. Riesgos provocados

Los riesgos provocados en la construcción son varios, esto se debe en mayor proporción a la negligencia humana, debido a no seguir los reglamentos de uso de la herramienta, equipo y/o maquinaria que cada empresa tiene.

2.4. Clasificación de los factores de riesgo

Como se indicó anteriormente, en todas las actividades dentro o fuera del entorno laboral, los riesgos están implícitos, porque al realizarlas conllevan a la exposición de esos elementos o factores de incidentes.

Dentro de las actividades del ambiente de trabajo se deben considerar los siguientes factores de riesgo.

2.4.1. Riesgos provocados por el aire

El aire o viento se convierte en un riesgo cuando se supera el límite de normalidad. Entre los riesgos provocados por el aire, esta la contaminación tóxica la cual proviene de fuentes naturales y humanas y puede dañar el ambiente o la salud, esto tiene una mayor incidencia cuando se trabaja en proyectos multifamiliares debido a las cargas laterales de viento que se generan en las edificaciones.

2.4.2. Riesgos provocados por el ruido

La exposición al ruido en el trabajo puede ser perjudicial para la salud de los trabajadores. El efecto más conocido del ruido en los trabajadores es la pérdida de audición, aumento del estrés; aunque no se cuenta con pruebas que lo confirmen, se cree que la interferencia en la comunicación oral durante las actividades laborales puede provocar accidentes causados por la incapacidad de oír llamadas de advertencia u otras indicaciones.

El ruido se puede clasificar:

- Ruido constante: es aquel cuyo nivel de presión sonora no varía en más de 5 decibeles durante las ocho horas laborales.
- Ruido fluctuante: ruido cuya presión sonora varía continuamente y en apreciable extensión, durante el período de observación.
- Ruido intermitente: es aquel cuyo nivel de presión sonora disminuye repentinamente hasta el nivel de ruido de fondo, varias veces durante el período de observación, el tiempo durante el cual se mantiene a un nivel superior al ruido de fondo es de 1 segundo o más.
- Ruido impulsivo: es aquel que fluctúa en una razón extremadamente grande (más de 35 decibeles) en tiempos menores de 1 segundo.

2.4.3. Riesgos provocados por el clima

Entre los riesgos provocados por los fenómenos climatológicos, resaltan las inundaciones y las temperaturas extremas que imperen en las regiones tropicales.

Una inundación es la ocupación por parte del agua en zonas que habitualmente están libres de esta, el riesgo que esto provoca se genera cuando se excavan zanjas y en el proceso de trabajo estas son ocupadas por una masa de agua, teniendo como consecuencia el riesgo de derrumbes por la saturación de las paredes.

Las temperaturas extremas provocan lesiones graves en el cuerpo humano que pueden conducir a la muerte del individuo, porque el cuerpo humano se esfuerza más allá de los límites. En condiciones de calor extremo y alta

humedad, la evaporación disminuye y el cuerpo tiene que trabajar más para mantener la temperatura normal.

Entre los efectos colaterales que se generan en el cuerpo humano a causa de temperaturas extremas esta:

- Insolación: la insolación es el problema más grave para la salud de todos los asociados con el trabajo en ambientes calurosos.
- Desmayo: un trabajador que no está acostumbrado a los ambientes muy calurosos y que está de pie e inmóvil puede desmayarse si trabaja en un ambiente caluroso.
- Cansancio fugaz por el calor: es un estado temporal de incomodidad y tensión mental o psicológica causado por una exposición prolongada al calor. Los trabajadores que no están acostumbrados al calor están especialmente propensos y pueden sufrir distintos grados de una disminución de rendimiento, coordinación y de la capacidad de estar alerta. La severidad del cansancio fugaz por el calor se disminuirá con un período de adaptación al ambiente caluroso (aclimatación al calor).

2.5. Costo de riesgo

Todo riesgo presenta costo extra para cualquier empresa, dicho costo se clasifica en:

- Costos directos en pérdidas: reparación o remplazo de bienes o propiedades dañadas, indemnización a terceras personas.
- Costos consecuentes mensurables de pérdida: en la cadena de producción, pérdidas mientras se enseña o se aprenden habilidades sobre el uso de equipo, pérdidas en el tiempo traducido en dinero, etc.

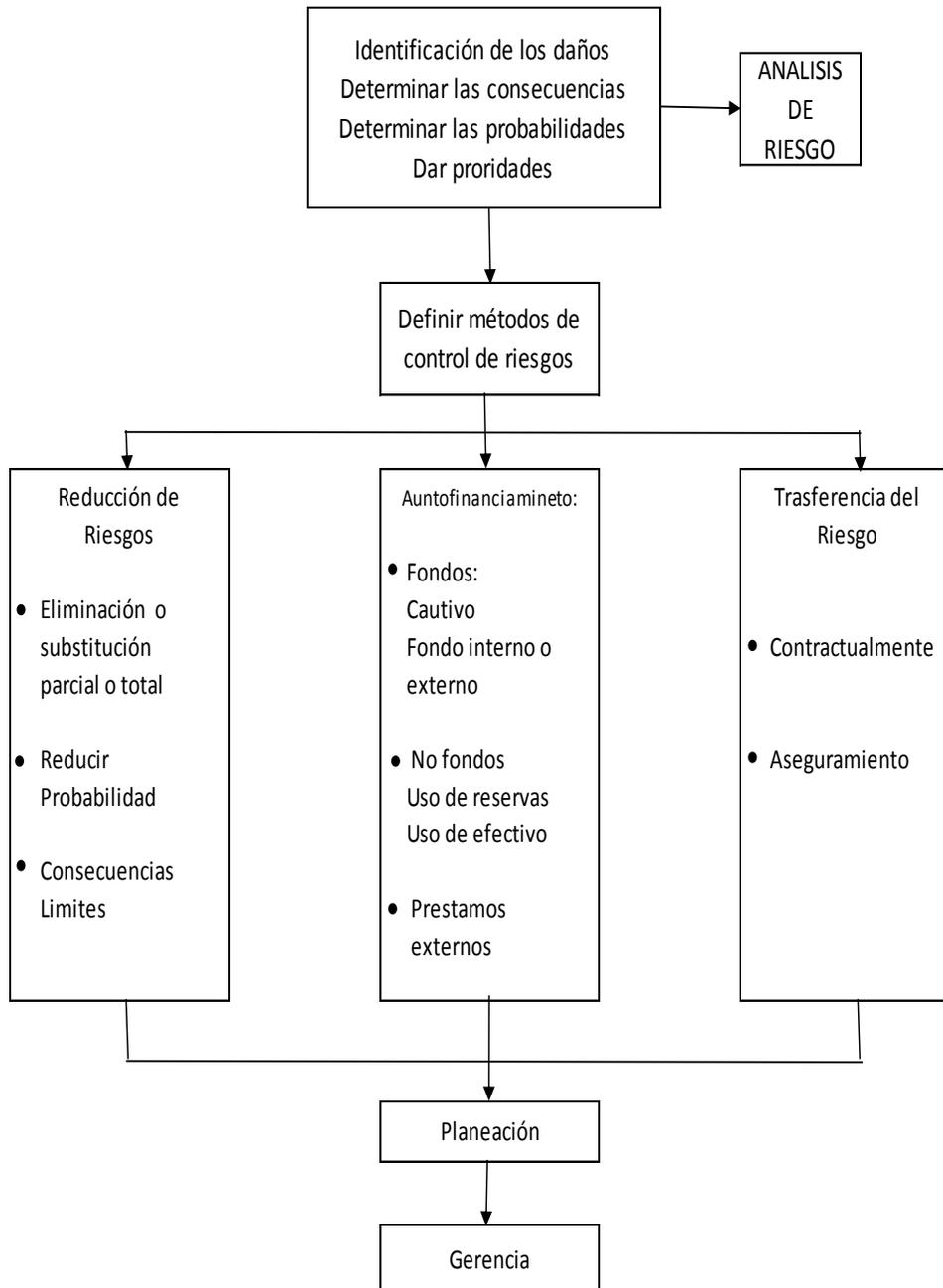
- Costos indirectos de pérdida: incapacidad para satisfacer contratos, pérdidas en cuotas de mercado, escasas relaciones laborales e industriales, pérdida de buena voluntad, etc.

2.6. Gerencia de Riesgo

La identificación, medición y el control de los costos económicos que puedan implicar algún tipo de daño, son factores importantes para el buen manejo de riesgos de una empresa. Por eso es necesaria una Gerencia de Riesgos.

Esta puede estar definida como el proceso de conservar el poder adquisitivo y los activos de una empresa, minimizando el efecto financiero de las pérdidas accidentales.

Figura 5. **Visión general de prácticas de Gerencia**



Fuente: Risk management text and cases. p. 48.

2.6.1. Objetivos de la Gerencia de Riesgos

Es una función de esta hacer evaluaciones regulatorios y efectivas del rendimientos ejecutivos. Sin esta evaluación, la función de la Gerencia de Riesgos no puede ser propiamente descargada. La fortaleza y las debilidades de un gerente y rendimiento deben ser analizadas para el manejo continuo. Como una evaluación requiere encontrar los medios para determinar los objetivos alcanzados por el gerente, esto implica que los objetivos deben ser establecidos desde el principio, para que pueda ser evaluado.

Diversos objetivos y útil información pueden ser:

- Graves pérdidas puede desestabilizar la posición financiera de la empresa
- El progreso constante en reducción de pérdidas debe ser registrada
- Planes a largo plazo para reducción de riesgos maximización de ganancias deben desarrollarse, además de realizar la valoración periódica del proceso de estos planes.
- Los métodos deben de ser establecidos bajo el análisis de los objetivos del costo de riesgo de nuevos proyectos en la empresa.

2.6.2. Alcances de la Gerencia de Riesgos

Es importante reconocer cuales son los alcances, para así diferenciar esta del sistema de operaciones general de la empresa y hacer un estudio personalizado de cada Área Administrativa.

Los alcances no solo abarcan los aseguramientos de bienes y responsabilidades, sino también otras áreas como la supervisión, el manejo de reclamos y las prestaciones de los trabajadores, entre otras.

2.6.3. Políticas

El objeto de la política de la Gerencia consiste en establecer los principios básicos y el marco general de actuación para el control de los riesgos de toda naturaleza a los que se enfrentan las organizaciones.

La política es de aplicación en todas las sociedades que integran la organización, así como en las sociedades participadas no integradas en la organización sobre las que la sociedad tiene un control efectivo, dentro de los límites previstos en la normativa aplicable a las actividades reguladas desarrolladas por la organización en las distintas actividades en los que esta presente.

2.6.4. Estratégicas

La Gerencia Estratégica es la conducción del funcionamiento y desarrollo del sistema empresarial u organizacional, de allí que la planificación es parte inseparable de la misma, es la que establece la dirección que deben asumir en el futuro y encauzando el esfuerzo colectivo en la dirección trazada. El proceso estratégico involucra verificar el ambiente, investigar alternativas de acción, identificar prioridades, definir la naturaleza del negocio, elegir estrategias y elaborar programas de acción. Todo ello se traduce en el plan estratégico global para la compañía.

2.6.5. Medidas correctivas

Son aquellas que se llevan a cabo como finalidad de eliminar la causa de un problema. Las correcciones solucionan los problemas y las medidas correctivas las causas. Las medidas preventivas se anticipan a la causa, y pretenden eliminarla antes de la existencia. Evitan los problemas identificando los riesgos. Cualquier acción que disminuya un riesgo es una acción preventiva. La finalidad de las medidas correctivas son tres: prevenir, corregir y revestir.

2.6.6. Gestión de riesgos

Es un enfoque estructurado para manejar la incertidumbre relativa 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 mismo y aceptar algunas o todas las consecuencias de un riesgo particular.

El objetivo es reducir diferentes riesgos relativos a un ámbito preseleccionado 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.

2.7. Principales métodos de tratamiento o manejo de riesgos

Estos métodos son utilizados para tener un control de los riesgos de la empresa u organización los principales se definen en los siguientes subtítulos.

2.7.1. Uso de registro

El uso de registro es esencial para la adecuada gerencia y control de riesgos en una empresa u organización por dos principales razones.

- Estos registros forman las bases principales para la emisión de reportes de daños del Departamento de Riesgo.
- Estos registros proveen datos estadísticos necesarios en el proceso de decidir los cursos de acción que serán tomados para saber qué tipo de tratamiento de riesgo utilizar.

2.7.2. Cooperación con otros departamentos

Debido a que el riesgo incumbe a toda la empresa u organización en general, el gerente debe cooperar e interactuar con los departamentos de integran la empresa, así como compartir algunas responsabilidades, para así lograr una adecuada Gerencia que represente a toda la empresa.

2.7.3. Uso de reportes

Los reportes emitidos por el Departamento o Gerencia de Riesgo deben tratar diversos aspectos y recomendaciones, tales como la cobertura del seguro, información de pérdidas y ganancias, estimación de presupuestos, revisión de

proyectos e información de cómo se ha manejado la política de riesgos de la empresa, la utilización de equipo de seguridad.

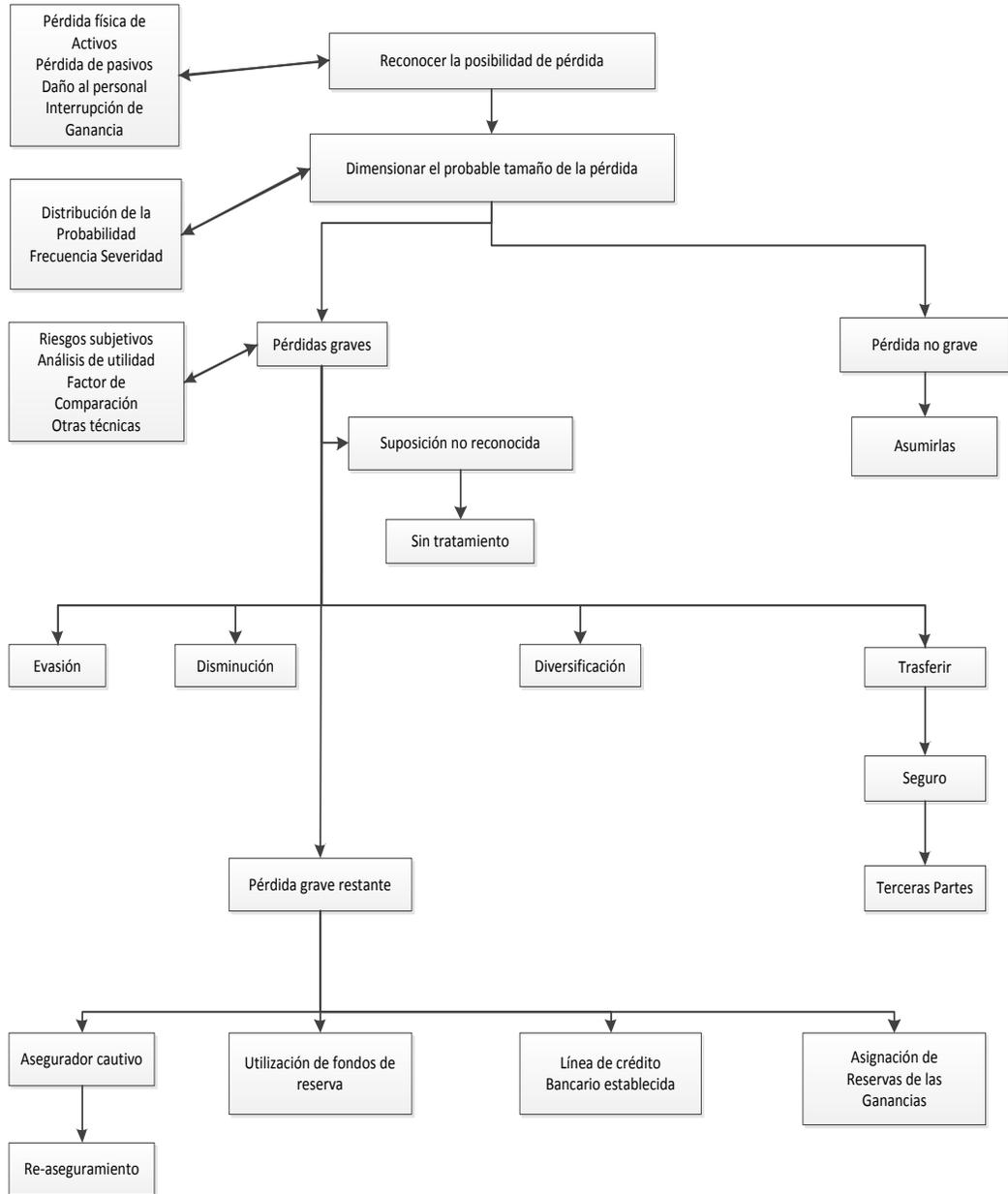
2.8. Administración de la fundación de la Gerencia de Riesgos

Cualquier tipo de Gerencia involucra planeación, organización y control. En este caso el gerente debe considerar problemas y el manejo de riesgos, como el trabajo debe ser organizado dentro de la empresa, a qué nivel se debe involucrar el tomar decisiones, definición de metas y objetivos y el establecimiento de controles para asegurar una adecuada eliminación de riesgos.

2.8.1. Diagrama de flujo de decisiones

El gerente tiene muchas herramientas a disposición: suposición o retención, aseguramiento, evitar el riesgo, abatiendo de peligro a través de prevención y diversificación. El gerente normalmente utiliza todos los métodos en varios grados, dependiendo del tipo de pérdida a la cual está sujeta, los tipos de peligro encarados y los costos involucrados en la utilización de estos métodos.

Figura 6. Diagrama de flujo de decisiones



Fuente: Risk management text and cases. p. 53.

2.8.2. Reconocimientos de riesgo

El reconocimiento de posibles fuentes de pérdida es quizá el aspecto más difícil y desafiante del trabajo de un gerente de Riesgos. Esta tarea es asistida por el propio uso de los recursos. Fuentes obvias como son fuego, explosión, tormentas, pérdidas de dirección de personal y la interrupción de ingresos debido a peligros definidos, que son usualmente bien conocidos para muchos gerentes y presentan pocos problemas de reconocimiento.

2.8.3. Gravedad del riesgo

La gravedad del riesgo dependerá de la magnitud, complejidad o característica y el daño que ocasione el mismo.

2.8.4. Identificación del riesgo

El reconocimiento e identificación de las fuentes de pérdidas por eventos inesperados, es uno de las principales tareas de un gerente. La importancia de esta tarea puede ser acentuada, desde la supervivencia de la compañía como una empresa de negocios puede depender de la atención prestada. Las dos mayores técnicas de identificación de riesgos son: el sondeo para exposición de pérdidas, las listas de comprobación y el uso de estados financieros.

2.9. Transferencia contractual del riesgo

Consiste en transferir los riesgos derivados de la ejecución o desarrollo de un contrato a la otra u otras partes intervinientes.

2.9.1. Teoría de la distribución de riesgos

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

- Si la acciones del personal del cliente o la negligencia de este resultado en daños a los trabajos llevados a cabo por el contratista, esto debería ser indemnizado por el cliente.
- Si el personal del contratista o el equipo de este, daña alguna propiedad del cliente, dicho daño debería de ser absuelto por el contratista.

En la práctica es comercialmente mejor, que la responsabilidad se absuelta por la parte que pueda manejar dichos riesgos.

2.9.2. Requerimiento para la trasferencia de riesgos

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

- Habilidad para llevar a cabo actividades peligrosas
- Disposición para toma de riesgos
- Capacidad financiera, en caso de que el evento riesgoso ocurra

2.9.3. Transferencia de actividades riesgosas

Las actividades riesgosas pueden ser transferidas por:

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

2.9.4. Resistencia de la transferencia de riesgos

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 al propio control del manejo de riesgos. Varios cursos de acción para la parte receptora son:

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

2.10. Financiamiento de riesgos

La definición es: asegurar la disposición económica de fondos para financiar la recuperación en una organización en caso que ocurran varios factores, tal como: daño a propiedad, obligaciones con los trabajadores y con terceras personas, lesione o muerte de los trabajadores que a la vez afecta a un desempeño de la empresa y pérdida por interrupción del trabajo.

2.10.1. Métodos para el financiamiento de riesgo

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

- Retención de riesgo
- Aseguramiento
- Aseguramiento cautivo
- Otros (fondos internos o externos para contingencias, préstamos de efectivo obtenidos del ingreso, préstamos externos).

2.10.1.1. Retención de riesgos

La retención del riesgo está definida como un plan financiero diseñado para enfrentar las pérdidas fortuitas que puedan ocurrir dentro de una empresa. Este es un término general del cual incluye diferentes formas de autoaseguramiento así como la asunción del riesgo.

2.10.1.2. Aseguramiento

El aseguramiento es un mecanismo para suavizar los costos que conllevan las pérdidas, el cual tiene que ser usado inteligentemente, por lo general el aseguramiento formal es el más usado y es así casi siempre la mejor y más barata alternativa para afrontar los eventos, por más impredecibles y catastróficos que sean. Cabe señalar que hay desventajas en el aseguramiento.

Entre las desventajas se tienen:

- Ciertos riesgos pueden ser parcialmente asegurables, es decir; habrá dificultad en encontrar seguros para algunas áreas muy riesgosas que estén expuestas a eventos tales como terrorismo, contaminación gradual, huracanes, etc.
- Siempre habrá altibajos en la cobertura del seguro por lo cual será necesario buscar otras alternativas.
- Las aseguradoras obtiene un alto beneficio bruto al cubrir los gastos generales y las ganancias.
- Las primas de los seguros son basadas algunas veces en la experiencia de reclamos hechos por otras organizaciones aseguradas en eventos similares.
- Regularmente no hay protección en contra del riesgo criminal, es decir no hay compensación por multas o sentencias en prisión.

Debido a las desventajas anteriormente listadas, la teoría de la Gerencia acepta que el aseguramiento solo debe ser usado como último recurso.

2.11. Decisiones de la gerencia de riesgos

Las opciones de financiamiento de riesgos para una organización de manejar los riesgos residuales ya han sido descritas anteriormente.

La acción o combinaciones de opciones las cuales serán elegidas finalmente dependen de muchos asuntos, tales como la política de la organización, la capacidad financiera, los riesgos que pueda autofinanciar, entre otros. La tabla I muestra la relación típica entre los diferentes tipos de riesgos organizacionales

Tabla I. **Relación entre riesgo y las soluciones de la Gerencia**

Tipos de pérdidas	Frecuencia	Intensidad	Predictibilidad	Impacto	Solución
Trivial	Muy alta	Muy baja	Muy alta	Insignificante	No asegurable
Pequeña	Alta	Baja	Razonable (dentro de 1 año)	Poco significante	Auto asegurable
Mediana	Baja	Media	Razonable (dentro de 10 año)	Serio	Parte auto asegurable y parte asegurable
Grande	Rara vez	Alta	Minima	Catastrófico	Asegurable

Fuente: Pracial Risk management in the construction industry. p. 71.

3. RIESGOS EN LA CONSTRUCCIÓN

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

- No mantenerse en el presupuesto
- No mantenerse dentro del tiempo de entrega del proyecto estipulado en el contrato.
- No mantenerse de manera satisfactoria los estándares técnicos requeridos en la calidad del producto.

3.1. Controles de riesgo

La gestión de una empresa conlleva riesgos. No obstante, controlar dichos riesgos puede ahorrar tiempo y dinero además de aumentar las ventas. La posibilidad de controlar el riesgo en función de las necesidades de la empresa. Así como otras áreas de actividad comercial, los riesgos y las consecuencias financieras pueden ser eliminados o transferidos contractualmente a otros.

3.2. Grado de detalle requerido para el análisis

Para todos los proyectos excepto los más simples, debe haber un límite en el número de riesgo potenciales que sean determinados. Es a veces innecesario analizar riesgos de muy poca importancia, donde ese riesgo se puede despreciar si se compara con el efecto total de los riesgos que tiene un gran impacto y que son de gran importancia.

3.3. Diferentes perspectivas del riesgo

Lo más preocupante de un proyecto constructivo es maximizar los ingresos, ya que de lo contrario dichas partes sufrirían repercusiones económicas importantes.

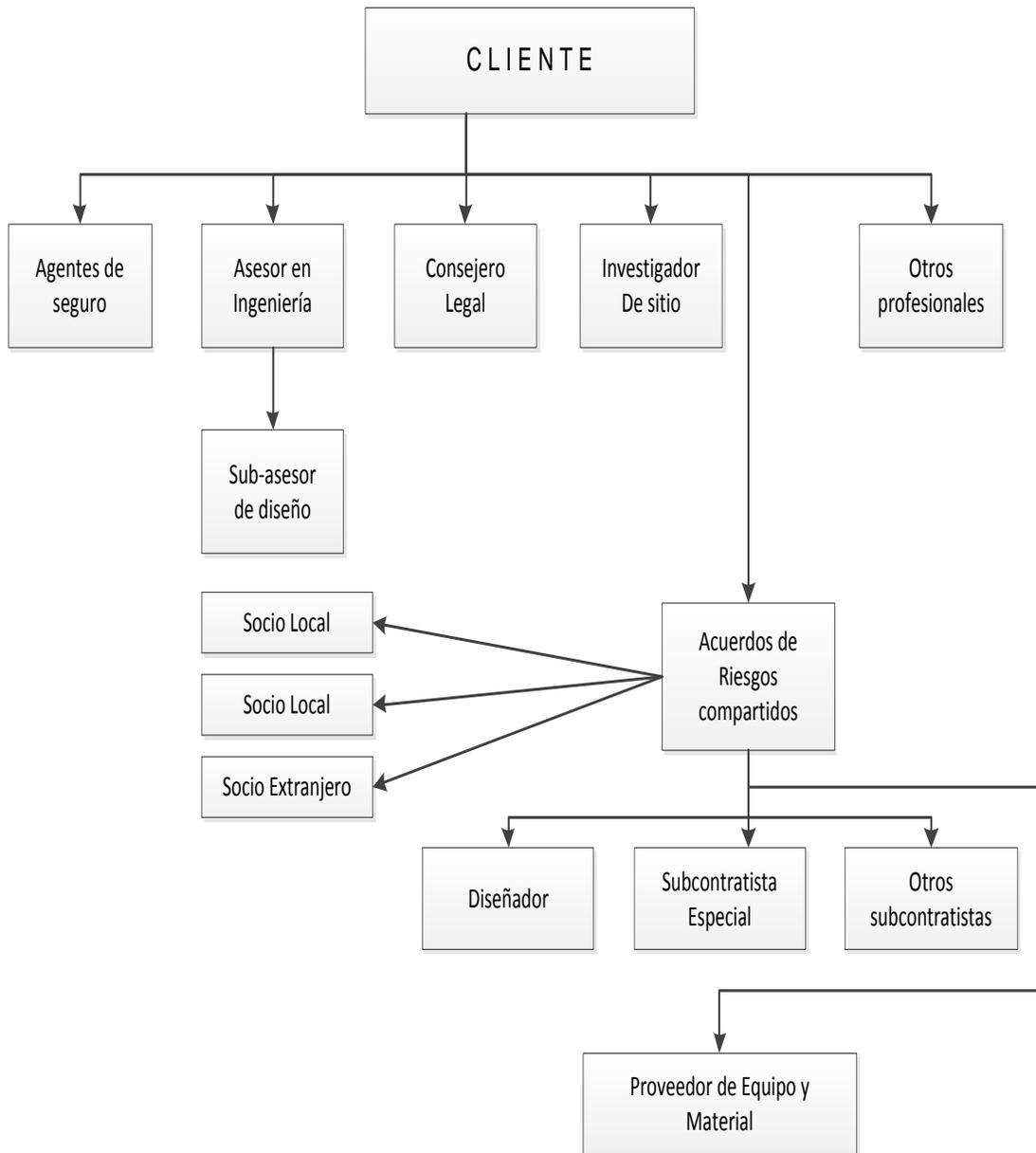
Esto depende también de las partes involucradas tales como la del cliente, aseguradora y contratista o constructor.

3.4. Consideraciones de riesgo para el cliente

La retención de riesgo para 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, y cualquier corrección hecha a esta, puede afectar la localización del riesgo entre las partes.

Figura 7. Relaciones contractuales



Fuente: Practical risk management in the construction industry. p. 78.

3.4.1. Riesgos controlados por terceras personas

- Autorización:
 - Aprobación de planos
 - Aceptación de uso de sustancias peligrosas en sitio
 - Acuerdo de preservación de árboles
 - Aceptar conservación de áreas
 - Necesidades de evaluación para impacto ambiental

- Investigación pública:
 - Acuerdos legales
 - Derechos de vía
 - Requerimiento de control de ruido
 - Sitios de interés especial

- Actividad industrial
- Grupo de presión, protestas locales
- Cambio de regulaciones

3.4.2. Riesgos inherente específicos en sitio

- Limitaciones o restricciones de acceso
- Efectos de edificios existentes:
 - Necesidad de protección
 - Necesidad de demolición

- Existencia ocupacional:
 - Alternativas provisionales
 - Restricción de hora de trabajo

- Mantenimiento de acceso
- Mantenimiento de servicios
- Existencia de colindancia:
 - Necesidad de trabajos provisionales para acceder al sitio de trabajo
 - Proteger y mantener en buenas condiciones las colindancias
- Seguridad:
 - Aseguramiento de materiales, incluyendo personal
 - Protección de trabajos realizados
- Conocer condiciones del terreno:
 - Alcance de las investigaciones de preconstrucción
 - Tierra contaminada
 - Posibles trabajos de canteras, hundimiento
 - Variación de tipo de suelo
- Condiciones climáticas

3.4.3. Riesgos directamente controlados por el cliente

- Inadecuados o insuficientes datos de referencia de los riesgos
- Cambio en requerimientos:
 - Ocupacional, uso, tamaño, alcance de pre y poscontrato
- Cambio en escala de tiempo:
 - Entrega tarde de sitio
 - Posponer, acelerar o retrasar el programa
 - Tardía toma de decisiones

3.4.4. Riesgos del equipo de diseño

- Inadecuada interpretación de los términos de referencia
- Errores de diseño, dibujos y contratos
- Falla en el tiempo requerido
 - Por coordinación de subconsultantes
 - Entrega de dibujos e información al contratista
 - Por la producción de varias fases de tareas requeridas por el cliente.

- Estimaciones inadecuadas:
 - Cambio en trabajos, estructuras, costo de materiales
 - Cambio en impuestos
 - Inflación

- Experiencia del equipo:
 - Continuidad del personal
 - Experiencia de los miembros del equipo

- Tipo de diseño
- Establecer métodos de diseño o prototipos, diseño de estructuras inusuales.

3.4.5. Riesgo del contratista

- Falta de un adecuado programa:
 - Pobre coordinación de subcontratista
 - Recursos inadecuados, cálculo de duración de actividades
 - Clima inclemente

- Cambio de precios permitidos en ciertos contratos
- Pobre mano de obra o deficiente
- Pobre supervisión en sitio, control de calidad, experiencia del personal
- Accidentes o lesiones por el cual el cliente mantiene responsabilidad:
 - Bajo contrato
 - Debido al personal del cliente

3.5. Consideraciones de riesgo para el contratista

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

3.5.1. Riesgo que representan al cliente

- El cliente cancele el proyecto
- El cliente suspenda el trabajo
- El proyecto retrasado cambia en tamaño y alcance
- El cliente retrasa el comienzo del proyecto
- El cliente entrega planos, información de diseño de manera errónea

3.5.2. Riesgos que representan al proveedor

- El proveedor entrega tarde los materiales
- Deficiente calidad en materiales
- El subcontratista es insolvente
- El subcontratista empieza tarde

3.5.3. Riesgos directos que representan a sí mismo

- Personal y trabajadores contratados carecen de experiencia
- El contratista y sus socios tiene un mal desempeño al realizar las actividades.
- El contratista enfrenta demanda legal por lesión o daño cometidos a terceras personas.
- Climas adversos
- Problemas arqueológicos
- Trabajos fallidos debido a la mala calidad de los materiales
- Huelga o disputas laborales

3.6. Identificación de riesgos técnicos

Una estimación técnica de riesgo puede ayudar a destacar las áreas de peligro de un proyecto, incluyendo aquellas a las cuales el cliente debe tomar provisión.

3.6.1. Riesgos normales

Existen riesgos normalmente asociados con la construcción a lo largo de los trabajos de la ingeniería civil, incluyendo aquellos asociados a proteger, observar, seguridad de sitio, baja calidad de los materiales, pobre mano de obra, operación y mantenimiento en plantas, etc.

El contratista generalmente tiene riesgos de indemnización y/o seguros que puede ser requerido por el contrato de la construcción por daño o pérdida.

3.6.2. Elección del tipo de contrato

Cada tipo de contrato contiene diferentes tipos de riesgos entre las partes. Es posible por consiguiente, seleccionar el más adecuado para los requerimientos del cliente y es necesario realizar las correcciones para que sea más efectivo.

3.6.3. Bases de una estrategia

Para decidir una estrategia el cliente necesita haber definido:

- Los objetivos: las prioridades entre el costo del proyecto, tiempo de construcción, calidad y cualquier objetivo secundario.
- El rol y autoridad del gerente del proyecto, el diseñador y los trabajos directos del propio cliente.

3.6.4. Toma de decisiones

El seleccionar la estrategia de contrato requiere tomar decisiones acerca de:

- División de tareas entre el equipo del proyecto del cliente, asesores y contratistas, particularmente el responsable de diseño, materiales y servicios.
- Términos de pago
- Bases para seleccionar contratistas

Antes existían pocas opciones para una estrategia de contrato, pero en la actualidad existen muchos tipos de contratos. La elección entre estos tendrá como meta la probabilidad de satisfacer al máximo los objetivos del cliente.

3.7. Implicaciones para una buena administración de proyectos

La elección debe de realizarse considerando la participación gerente del proyecto.

- ¿Qué tanto control desea ejercer el cliente?
- ¿Qué motiva a los contratistas?
- ¿Cómo debe de ser el riesgo localizado?
- Flujo de efectivo del cliente y contratistas
- Procedimientos para negociar variaciones en el trabajo
- Responsabilidad en los trabajos defectuosos
- Tiempo necesario para preparar documentos de licitación
- Condiciones especiales del sitio

3.8. Negociaciones con riesgos en contratos

Con el objeto de determinar la posibilidad de trasladar los riesgos derivados del contrato es indispensable estudiar las características del mismo.

3.8.1. Formulación de contratos

Un análisis cuidadoso para un contrato, debe llevar a seleccionar la correcta asignación de responsabilidades, tipos de contratos y procedimientos para licitar un proyecto. Para proceder con la preparación del contrato requiere

la identificación de riesgos específicos, decisiones de cómo deben compartirse los riesgos entre las partes involucradas.

El reto mayor de estas tareas es decidir la distribución equitativa de los riesgos. Tradicionalmente los riesgos en proyectos de construcción son asignados de la siguiente manera:

- Cliente a diseñador y contratista
- Contratista a subcontratista
- Cliente, diseñador, contratista y subcontratista a aseguradores
- Contratista y subcontratista a afianzadores

3.8.2. Principio de asignación de riesgos

Se recomienda los siguientes principios para la asignación de riesgos entre las partes del proyecto:

- ¿Qué parte puede controlar mejor los eventos que pueden llevar a ocurrir riesgos?
- Es o no preferible para el cliente, mantenerse involucrado en el manejo de los riesgos.
- Si el afianzador será capaz de aceptar las consecuencias si el riesgo ocurre.
- ¿Cuál de las partes debe responsabilizarse por el riesgo, si no es controlado?

3.9. Fianzas, garantías o seguros

Una fianza normalmente es proporcionada por una compañía aseguradora, banco o una afianzadora especializada. Las fianzas que se utilizan en la construcción son:

3.9.1. Fianza de sostenimiento de oferta

Esta fianza garantiza que el oferente va a mantener invariables las condiciones de la oferta hasta la adjudicación. Es requisito para participar en las licitaciones o cotizaciones promovidas por entidades del estado. Debe emitirse por un porcentaje no menor al 1 % ni mayor del 5 % del valor de la oferta del contrato. Cubrirá el período comprendido desde la recepción y apertura de plicas, hasta la aprobación de la adjudicación y, en todo caso, tendrá una vigencia de ciento veinte días. Sin embargo, con el adjudicatario puede convenirse la prórroga.

3.9.2. Fianza de anticipo

Previo a recibir cualquier suma por concepto de anticipo, el contratista constituirá garantía mediante fianza o hipoteca por el monto de un cien por ciento (100 %) del mismo. La garantía podrá reducirse en la medida que se amortice el valor del anticipo cubriendo siempre el máximo del saldo deudor y estará vigente hasta el total de la amortización.

3.9.3. Fianza de cumplimiento

Garantiza el cumplimiento de todas las obligaciones estipuladas en el contrato y todos aquellos documentos que forman parte del contrato. Para el

caso de obras, esta fianza cubrirá las fallas o desperfectos que aparecieren durante la ejecución del contrato, antes de que se constituya la fianza de conservación de obra.

Debe emitirse por un porcentaje de:

- 10 % sobre el monto del contrato respectivo, cuando se trate de bienes, suministros y servicios.
- Entre el 10 % al 20 % del contrato respectivo, cuando se trate de obras

La vigencia depende de:

- Cuando se trata de bienes, suministros o servicios debe estar vigente hasta que la entidad interesada extienda la constancia de haber recibido a su satisfacción la fianza de calidad o de funcionamiento, o haberse prestado el servicio, en el caso.
- Cuando se trata de obras, hasta que la entidad interesada extienda la constancia de haber recibido a la satisfacción la garantía de conservación de obra.

En ambos casos la fianza cubrirá con el 10 % del valor, el pago de salarios y prestaciones laborales de los trabajadores, incluyendo las cuotas patronales establecidas por la ley y, con el 90 % restante el cumplimiento del contrato de acuerdo con las especificaciones, planos y demás documentos contractuales, así como la ejecución de la obra dentro del tiempo estipulado.

Se puede hacer efectiva la fianza al detectar el beneficiario cualquier incumplimiento de las condiciones establecidas en el contrato.

3.9.4. Fianza de conservación de obra, calidad o funcionamiento

El contratista responderá por la conservación de la obra, mediante depósito en efectivo, fianza, hipoteca o prenda, a elección, que cubra el valor de las reparaciones de las fallas o desperfectos que le sean imputables y que aparecieren durante el tiempo de responsabilidad de dieciocho meses contados a partir de la fecha de recepción de la obra. Tratándose de bienes y suministros, deberá otorgarse garantía de calidad y/o funcionamiento, deberá otorgarse por el equivalente al quince por ciento del valor original del contrato, como requisito previo para la recepción de la obra, bien o suministro.

El vencimiento del tiempo de responsabilidad previsto en el párrafo anterior, no exime al contratista de las responsabilidades por destrucción o deterioro de la obra debido a dolo o culpa de su parte, por el plazo de cinco años, a partir de la recepción definitiva de la obra.

3.9.5. Fianza de saldos deudores

"Para garantizar el pago de saldos deudores que pudieran resultar a favor del Estado, de la entidad correspondiente o de terceros en la liquidación, el contratista deberá prestar fianza, depósito en efectivo, constituir hipoteca o prenda, a elección, por el cinco por ciento (5 %) del valor original del contrato. Esta garantía deberá otorgarse simultáneamente con la de conservación de obra como requisito previo para la recepción de la obra, bien o suministro. Aprobada la liquidación, si no hubiere saldos deudores, se cancelará esta garantía."³

³ <http://todoriesgo.net/fianzas/tipos-de-fianzas/saldos-deudores/>. Consulta: 24 de septiembre de 2014

3.10. Típicos riesgos residuales que pueden permanecer con un cliente

A pesar del tipo general de contrato de construcción elegido, o de la forma estándar y sus correcciones, la siguiente lista son riesgos típicos de proyectos que pueden permanecer para ser considerados por un cliente:

- Riesgos definidos como exclusivos en un contrato
- Condiciones físicas adversas
- Condiciones excepcionales de clima adverso
- Variaciones al contrato surgidas por:
 - Incongruencias en el documento de contrato
 - Fallas de terceras partes que puedan afectar el contrato
 - Cambios en el requerimiento del cliente después de la adjudicación.
- Fluctuación de precio contratado
- Incumplimiento o negligencia de un asesor del cliente que puede incluir consultores de ingeniería.
- Defectos latentes en los trabajos
- Costos irrecuperables de litigación y arbitraje
- Inadecuada cobertura del seguro

Algunos de los riesgos del proyecto son mencionados específicamente en las condiciones del contrato, las cuales con autorización del contratista son negociados con un costo adicional y extensión de tiempo, sujeto a varios criterios por responsabilidad.

3.11. Consideración de riesgos 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.

3.11.1. Riesgos que representa al cliente

- El cliente cancela el proyecto
- El cliente retrasa el comienzo del proyecto
- El cliente deja cuentas pendientes en el trabajo realizado
- El proyecto retrasado cambia en tamaño y alcance
- El cliente suspende el trabajo

3.11.2. Riesgos que representan al proveedor

- Deficiente calidad del material
- Entrega de materiales a destiempo
- El subcontratista empieza tarde el trabajo

3.11.3. Riesgos propios del constructor

- Huelga laborales
- Clima adverso
- Falta de experiencia en los trabajadores
- Trabajos fallidos por la mala calidad del material

3.12. Aseguramiento de instalaciones

Muchos riesgos de contratistas pueden ser cubiertos por aseguramiento de instalaciones. Las dos principales tipos son:

- Riesgo total, la cual cubre daños a la planta e instalaciones en construcción y proyectos de ingeniería civil.
- Riesgos totales al construir, cubriendo daños durante la construcción y prueba de maquinaria.

Solo pérdidas fortuitas y daños están cubiertos, pero no aquellas en las que las posibles consecuencias son obvias por imprudencia ocasionada por el constructor.

Tabla II. **Peligros y coberturas en aseguramiento de instalaciones**

Evento	Cobertura en aseguramiento de instalaciones
	Cobertura en la construcción preveída al constructor en la política de riesgo
Fuego	+
Explosión, química	+
Relámpagos	+
Choque de avión	+
Deficiencia en la entrega de productos en el sitio, vg,; material defectuosos, falla en el diseño y elaboración	+
Explosión	+
Corto circuito	+
Derrame	+
Tormenta	+
Nieve, lluvia, graniza	+
Inundación	+
Congelamiento	+
Terremoto, derrumbe, hundimiento	+
Daño deliberado, sabotaje	+
Huelga, disturbios	+
Guerra	+
Planta constructiva	+
Trasportación	Seguro de vehículo
Pérdida de utilidad	Seguro de pérdida de utilidad
Deuda	Seguro de deuda pública

Fuente: Practical risk management in the construction industry. p. 84.

4. GUÍA PARA EL CONTROL SISTEMÁTICO DE RIESGOS DE CONSTRUCCIÓN

4.1. Generalidades

Todos los proyectos de construcción poseen riesgos, los cuales pueden ser comerciales, de seguridad, ambientales, entre otros. Cada riesgo puede tener un impacto significativo en el proyecto o en la organización en general, y deben considerarse como tema de relevancia. La manera más fácil de estar asegurado para no ser tomado por sorpresa es manejar el riesgo.

El objetivo de este documento es hacer que la empresa constructora ahorre dinero, así como reducir el número de incidentes perjudiciales.

4.1.1. Origen del riesgo

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

La tabla mostrada a continuación muestra algunos tipos de riesgos en la construcción.

Tabla III. **Riesgo involucrados en la construcción**

CATEGORÍA	INCERTIDUMBRE DEBIDO A:
Políticos	Políticas de gobierno, opinión pública, legislación desorden pública.
Ambientales	Contaminación de escombros, molestias de los vecinos permisos de construcción.
Plantación	Requerimientos para obtener permisos, política de uso del suelo.
Mercado	Demanda de trabajo, competencia de otra compañía.
Económico / Financieros	Impuesto, intereses, inflación. Solvencia económica y seguramiento.
Naturales	Condiciones de suelo, clima, explosiones, descubrimientos arqueológicos.
Humanos	Incompetencia, ignorancia y errores del personal.
Criminales	Falta de seguridad, vandalismo, robo, asalto y corrupción.
Seguridad	Requerimientos regulatorios , substancias peligrosas, salud del personal afectada por las jornadas laborales.

Fuente: A simple guide to controlling risk. p. 90.

4.1.2. Cómo es medido el 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.
- La consecuencia es usualmente medida en términos monetarios (el costo de poner las cosas en orden), pero también puede ser medida en términos de retrasos de tiempo o severidad de un accidente.

Si se puede asignar un valor a la probabilidad de ocurrencia y la consecuencia, esto se puede multiplicar por sí mismo y da como resultado: un criterio para la medición del riesgo.

- $\text{Riesgo} = \text{Probabilidad de ocurrencia} * \text{consecuencia}$

Para medir el riesgo no es necesaria una figura detallada, en vez se puede usar escala aproximadas como alto/medio/bajo, o en defecto se puede tomar un riesgo particular como base y medir todo lo relacionado con esa base. Para estimar un valor de consecuencia se debe de tomar todos los costos envueltos en el riesgo, esto incluye costos obvios como, reemplazo de materiales, costos laborales, efectos por retaso en la terminación del proyecto, pero también incluyen los no tan obvios como, tiempo en investigar la ocurrencia, reclamos de otras personas, costos legales, etc.

4.1.3. Riesgo versus oportunidad

El riesgo y la oportunidad poseen una relación lineal. Las medidas tomadas para controlar un riesgo pueden tener un efecto benéfico en otros aspectos del trabajo. Por ejemplo, se puede instalar un elevador para empleados en vez de escaleras en un sitio y así reducir el riesgo de que los trabajadores sufran caídas, además puede mejorar la productividad de los empleados.

La cuestión es no ver a las medidas de control de riesgos solo como un costo extra ya que también se obtienen beneficios de estos.

4.2. Clasificación de organizaciones de trabajo de acuerdo a los riesgos

Para efectos de las clasificaciones se establecen 2 clases de organizaciones en las que se agrupan las organizaciones.

4.2.1. Organización que asume riesgos

La organización tiene una política de toma de riesgos al momento de hacer negociaciones y al momento de tratar con el personal. Cuando las cosas andan mal, se puede perder mucho dinero.

4.2.2. Organización que neutraliza el riesgo

La organización toma un número promedio de riesgos en las negociaciones.

4.3. Beneficios de una administración sistemática de riesgos

La administración de riesgos debe ayudar a ahorrar tiempo, dinero, reducir accidentes, entre otros. Esto puede lograrse conociendo los siguientes lineamientos.

4.3.1. Mejor control de incertidumbre

En todo lo que se realice, si se está más seguro del resultado, no hay que tener necesariamente un margen muy grande (ya sea en términos de tiempo o monetarios) en caso de que las cosas salgan mal.

4.3.2. Toma de decisiones bien fundamentadas

Una vez que se está consciente de los riesgos envueltos en un proyecto o trabajo determinado, entonces se pueden hacer informes adecuados en la toma de decisiones, tomado en cuenta dentro de la contabilidad las posibles salidas de efectivo en los diferentes cursos de acción.

4.3.3. Concentrarse en lo que es importante

La medición y la parte comparativa de la administración de riesgos permiten identificar los mayores riesgos que hay en el trabajo y también permite concentrar todo el esfuerzo en reducir o eliminar dichos riesgos lo más posible. Esto permite dirigir los recursos donde más se necesita y ayuda a ahorrar dinero y tiempo.

4.3.4. 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, los diseñadores, contratistas, subcontratistas o los distribuidores.

Una manera de hacer esto es identificar a un miembro de cada organización y considerarlo como parte de todo el equipo de administración de riesgo. Utilizar un amplio registro para capturar los detalles de cada riesgo identificado, el impacto en el proyecto, quien será el responsable de controlar el riesgo y como se va a lograr dicho control.

4.3.5. Monitoreo del personal

El monitoreo es utilizado para determinar el cumplimiento de las actividades, servicio al cliente, ver si el personal necesita capacitaciones, que halla peligro, cumplir con el reglamento de la compañía.

4.4. Trabajar en equipo para reducir riesgo

Aunque los riesgos pueden ser específicos para cada uno de los miembros del equipo del proyecto, siempre es de gran ayuda utilizar un acercamiento del equipo, en primera para identificar los riesgos en sí y en segunda para coincidir quien es la persona más adecuada para hacerse responsable de las medidas de control de un cierto riesgo.

El ambiente de compañerismo que exista dentro del equipo u organización es esencial en la gerencia y dependerá del grado en el que el equipo se sienta cómodo discutiendo acerca de los posibles riesgos existentes en el proyecto.

4.4.1. Valorando la escala de riesgo

La probabilidad de ocurrencia y la consecuencia puede ser valorada de un conjunto de métodos:

4.4.1.1. Escala simple de tres puntos

Categorizar la probabilidad de ocurrencia y consecuencia como alta, media y baja. Seleccionando el grado de riesgo usando la matriz:

Tabla IV. **Matriz de escala de tres puntos**

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

Fuente: A simple guide to controlling risk. p. 105.

4.4.1.2. Escala logarítmica

Categorizar la probabilidad de ocurrencia de un evento usando órdenes de magnitud y puntos escalares. Ejemplo:

Tabla V. **Grado de riesgo**

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

Fuente: A simple guide to controlling risk. p. 112.

Tabla VI. **Medida de aceptación basada en las descripciones de probabilidad**

	Catastrófico	Critico	Serio	Marginal	Despreciable
Frecuente	Inaceptable	Inaceptable	Inaceptable	Indeseable	Indeseable
Probable	Inaceptable	Inaceptable	Indeseable	Indeseable	Aceptable
Ocasional	Inaceptable	Indeseable	Indeseable	Aceptable	Aceptable
Remoto	Indeseable	Indeseable	Aceptable	Aceptable	Despreciable
Improbable	Indeseable	Aceptable	Aceptable	Despreciable	Despreciable

Fuente: A simple guide to controlling risk. p. 115.

4.4.1.3. Valoración desviada u oblicua

Este método es útil para identificar los riesgos que aunque son muy poco probables, tendrían un efecto catastrófico si estos ocurren. Esta valoración es lograda usando diferentes escalas numéricas para la probabilidad de ocurrencia y la valoración.

Tabla VII. **Escala numérica variadas relaciones con la probabilidad de ocurrencia y la consecuencia**

Descripción	Probabilidad de ocurrencia	Consecuencia
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: A simple guide to controlling risk. p. 120.

4.4.2. Técnicas para identificar daños

Es el procedimiento que tiene como objetivo principal la prevención y protección contra los factores de riesgo que puedan ocasionar accidentes.

4.4.2.1. Análisis del que puede salir mal

- Paso 1. Identificar la actividad que estas valorando

- Paso 2. Anotar las cosas que pueden salir mal
- Paso 3. Listar las causas del porque pueden salir mal

Tabla VIII. **Análisis del que puede ir mal**

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

Fuente: A simple guide to controlling risk. p. 125.

4.4.2.2. 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.

Es una técnica usada para liberar creatividad, todas las ideas son tomadas en cuenta, un período de reflexión y evaluación es utilizada para analizar las ideas y seleccionar aquellas que se consideren más importantes.

4.4.2.3. Listas de avisos

Las listas de aviso pueden ser usadas para acabar con cualquier daño que haya sido pasado por alto inadvertidamente por otros medios, así como para cualquier idea o pensamiento que haya surgido acerca de los riesgos.

Las listas de aviso no deben de ser tomados como listas de chequeo, ya que de esta manera no habrá factores que impidan el proceso de creatividad de pensamiento. Ejemplo:

- Listas de alto nivel para el diseño. Construcción y operación
 - Patentes
 - Trabajos temporales
 - Cambio de diseño
 - Ejecución de trabajos
 - Clima
 - Compra de sitios
 - Registros
 - Vandalismo
 - Leyes de impuestos
 - Aseguramiento
 - Financiamiento
 - Calidad de seguros
 - Entrega de materiales
 - Seguridad

- Lista de aseguramiento de daños
 - Caídas de materiales
 - Inundaciones

- Andamios de acceso
- Químicos peligrosos
- Incendios
- Cruces de niños
- Cables de alta tensión
- Solventes
- Colapso estructural
- Vientos rápidos
- Polvo
- Ruido
- Espacios confinados
- Inadecuada protección

4.4.2.4. Entrevistas estructurales

Son utilizadas si se tienen preguntas específicas que hacer o en caso de no reunir a todo el grupo de trabajo. Prepara un conjunto de preguntas abiertas, las cuales no puedan ser contestadas por un sí o un no.

4.4.2.5. Revisión 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. Los talleres son buenos para identificar los daños.

5. TÉCNICAS PARA REDUCCIÓN DE RIESGOS

5.1. Circulación en obra

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

5.2. Orden y limpieza

- Colaborar en el mantenimiento del orden y limpieza del centro de trabajo
- No acumular escombros, evacuarlos
- No obstruir las vías de evacuación
- Acoplar los materiales correctamente. Ponerle cuñas a los tubos para que no puedan rodar.

5.3. Ventilación apropiada

- Ventanas amplias
- Espacios libres
- Ventiladores adecuados

5.4. Protección personal

- Utilizar el equipo seguridad que la empresa pone a disposición
- Si hay riesgos de lesiones para los pies, utilice calzado industrial
- Proteger vías respiratorias y oídos
- Mantener el equipo de seguridad en perfecto estado de conservación y cuando este deteriorado pedir que sea cambiado por otro nuevo y correcto.
- Cuando trabaje en alturas utilizar cinturón de seguridad apropiado
- Utilizará casco cuando trabaje con riesgo de lesión en la cabeza
- Si se ejecutan trabajos de proyección, salpicaduras, deslumbramiento, etc., utilizar gafas de seguridad.

5.5. Excavaciones

- No acumular tierra o materiales sueltos junto a la borda
- Cuando la profundidad de la excavación de la zanja supere los dos metros, colocar barandillas de protección.
- No introducir en pozos sin antes haber comprobado la inexistencia de riesgo de asfixia.
- Cuando sea necesario asegurarse que la excavación este estibada, con un talud adecuado o protegido con otro sistema.
- Utilizar escalera para subir o bajar de la zanja adecuadamente

5.6. Caídas de alturas

- Las barandillas deben de tener 90 cm. de alto y estar provistas de listón intermedio y rodapié.
- Usar adecuadamente los arneses
- No retirar las protecciones sin previo aviso

- Rellenar hoyos, para evitar tropiezos y caer

5.7. Caídas de objetos

- No situarse en cargas suspendidas
- Comprobar el amarre de los andamios
- Verificar el estado de los cables, cuerdas, etc.
- Los ganchos con sus pernos de seguridad
- En vías de circulación y accesos, donde exista el peligro de caída de objetos, asegúrese que hay marquesinas de seguridad.

5.8. Electricidad

- Los cables gastados o pelados deben repararse inmediatamente
- No realizar reparaciones de equipos o instalaciones con tensión
- Poner atención de calentamientos anormales en motores, cables, cuadros, etc.
- Si observa alguna anomalía en la instalación eléctrica, comunicarla. No tratar de arreglar lo que no sabe.

5.9. Medios auxiliares

- Andamios
- Escaleras
- Castilletes

5.10. Maquinaria ligera

- No suprimir las estructuras de protección
- Antes de utilizar una maquina infórmese adecuadamente de su funcionamiento, leer las instrucciones del fabricante.

5.11. Maquinaria móvil

- Delimitar la zona de trabajo
- No trasportar personal en la maquinaria, solo tiene que ir el operador
- Guardar la distancia de seguridad en relación a los diferentes objetos

5.12. Manipulación manual de carga

- No sobre cargarse, una carga excesiva origina lesiones
- Acercar la carga al cuerpo
- No girar el cuerpo mientras carga o sostiene la carga

5.13. Herramienta manual

- No llevar herramientas en los bolsillos, solo que estos estén adaptados para ellos.
- Utilizar las herramientas solo para fines específicos
- Las herramientas defectuosas deben ser retiradas de todo uso

5.14. Señalización

- Las señales no eliminan los riesgos, pero si informan sobre situaciones de la obra.

- Conocerlas
- Respetarlas

5.15. Rampas de seguridad

- Deben tener cinta antideslizante
- Construir las de metal y no de madera debido al peso que van a soportar
- Pasa manos

5.16. Rampas de emergencia

- Construirse en el centro de los edificios
- Deben de estar libre de todo obstáculo, para facilitar la salida
- Bien señalizada, con colores florecientes en caso no hay fluido eléctrico

CONCLUSIONES

1. Una adecuada prevención y control de riesgo funcional y efectivo conlleva a que cualquier organización, en este caso una empresa constructora, conserve el poder adquisitivo y maximice las utilidades, minimizando al mismo tiempo, pérdidas económicas por accidentes.
2. Los registros de incidentes suscitados que afecten a un trabajador cuando sufre un accidente proporcionan información para corregir el problema causante del altercado y evitar, que se repita un incidente igual y/o similar para mantener una mejora continua en la mitigación de riesgos laborales.
3. Existe un gran número de herramientas orientadas al análisis de riesgos en un sistema constructivo, tal es el caso de los cuadros de herramientas, modelos probabilísticos y otros más complejos, los cuales sirven para identificar, analizar, valorar y controlar dichos riesgos.
4. Las medidas de prevención presentadas en el presente trabajo deben ser aplicadas de acuerdo a las normativas de cada tipo de trabajo que se esté ejecutando, puesto que al no aplicarse adecuadamente se mantiene el riesgo de sufrir un accidente en obra.
5. Al identificar los riesgos se debe entender que el proceso no termina, sino que se continúa con la evaluación permanente y la aplicación dinámica de las técnicas de prevención.

RECOMENDACIONES

1. Utilizar técnicas y cuadros de herramientas que útiles para identificar, analizar, controlar y mitigar los riesgos en general.
2. Poner en énfasis el tipo de aseguramiento a utilizar, si es que se desea tomar en cuenta todos los tipos de financiamiento.
3. Una vez identificado y analizado los riesgos es importante cómo se van a financiar, es decir, si se van a suponer, retener, asegurar, transferir, evitar o diversificarse.
4. Asegurarse que todo el proceso constructivo sea adecuado.
5. Saber qué tipo de contrato se va utilizar y asegurarse que estén estipuladas todas las cláusulas necesarias para poder mitigar los riesgos existentes y llevar a cabo un buen proceso constructivo.

BIBLIOGRAFÍA

1. DOMIS GÓMEZ, Areli Betzabé. *Higiene y seguridad en obras civil en la ciudad y legislación aplicable*. 2008. 110 p.
2. EDWARDS, Leslie. *Practical risk management in the construction industry*. London England, 1995. 159 p.
3. PRUNEDA PADILLA, Juan Antonio. *Prevención de accidentes en la construcción*. Fundación ICA México, 2002. 216 p.
4. VASSAUX SINGER, Estuardo. *Análisis de la seguridad industrial*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1974. 219 p.

