

**GESTIÓN DE RIESGOS
SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN LA CONSTRUCCION DE
PLATAFORMAS PETROLERAS**

Susan Yasmín Mejía Cristancho

Kelly Johanna Páez Rincón

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA E INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES
BUCARAMANGA
2011.**

**GESTIÓN DE RIESGOS
SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN LA CONSTRUCCION DE
PLATAFORMAS PETROLERAS**

**Monografía para optar al Título de Especialista en Gerencia e
Interventoría de Obras Civiles**

Susan Yasmín Mejía Cristancho

Kelly Johanna Páez Rincón

**Asesor
ALDEMAR REMOLINA
INGENIERO CIVIL
DIRECTOR DE ESCUELA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA E INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES
BUCARAMANGA
2011.**

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

DEDICATORIA

A nuestros padres, por ser partícipes activos en nuestra formación profesional y en nuestros valores como persona, por brindarnos su apoyo incondicional durante toda nuestra vida.

AGRADECIMIENTOS

Queremos hacer un agradecimiento especial a las personas a mencionar; ya que sin su ayuda no hubiera sido posible la recopilación de la información necesaria e importante para la elaboración de la presente tesis; a ellos todo mi cariño y consideración:

- Al Ing. Aldemar Remolina, por su tiempo, experiencia y consejos brindados.
- A la Ing. María Fernanda Serrano por el tiempo dedicado y la importante información proporcionada.
- Al equipo de trabajo de la escuela de ingeniería civil, por su apoyo y colaboración.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
Introducción	12
Objetivos	13
Capítulo 1: Antecedentes Generales de la Construcción	
1.1. Evolución de las prácticas de seguridad y salud ocupacional dentro del sector de la construcción	16
1.2. Marco Normativo en Colombia	20
Normas nacionales aplicables al sector de la construcción	20
1.3. Estadísticas de Accidentes en la construcción	21
1.4. Especificaciones de un Sistema de Gestión de Seguridad y salud Ocupacional	22
Capitulo 2: Planteamiento metodológico – PMI	
1. Definición de la Gestión de Riesgos en la Construcción	29
2. Estructura del Proceso de la Gestión de Riesgos	30
3. Procesos de la Gestión de Riesgos en la Construcción.....	31
3.1 Planificación del riesgo	31
3.2 Identificación de Riesgos	32
3.3 Análisis cualitativo	35
3.4 Planificación de la respuesta.....	37
Capítulo 3: CASO DE ESTUDIO	
Gestión de riesgos: Seguridad industrial y salud ocupacional en la construcción de plataformas petroleras	
• Descripción del contrato	41
• Procesos de Gestión de Riesgos	41
Planeación e Identificación	42
Análisis cualitativo de riesgos	43
Respuesta a los riesgos	44
• Resultados	44
Modelo de monitoreo	45

Conclusiones y recomendaciones	47
Bibliografía	49
Anexos	52

LISTA DE ANEXOS

	Pag.
ANEXO 1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO	52
ANEXOS 2. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS DE GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO	53
ANEXO 3 ESQUEMA DE PLAN DE GESTIÓN	54
ANEXO 4. ACTIVIDADES DEL ESTUDIO	55
ANEXO 5. LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO	56
ANEXO 6. PLAN DE GESTION	59

LISTA DE CUADROS

GRAFICO1. PELIGRO BIOLÓGICO	75
GRAFICO 2. PELIGRO BIOLÓGICO II	75
GRAFICO 3. PELIGRO ELÉCTRICO	76
GRAFICO 4. PELIGRO ERGONÓMICO	76
GRAFICO 5. PELIGRO FÍSICO.....	77
GRAFICO 6. PELIGRO LOCATIVO.....	77
GRAFICO 7. PELIGRO POR MANIPULACION DE CARGAS.....	78
GRAFICO 8. PELIGRO MECÁNICO.....	78
GRAFICO 9. PELIGRO QUÍMICO.....	79
GRAFICO 10. BIO- SEGURIDAD.....	79
CUADRO 10. ANÁLISIS DE RIESGOS.....	80
GRAFICO 11. ENCUESTA.....	81
GRAFICO 12. FICHAS TÉCNICAS.....	85
RESULTADOS	86

RESUMEN GENERAL DEL TRABAJO DE GRADO

TITULO: GESTION DEL RIESGO- SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN LA CONSTRUCCION DE PLATAFORMAS PETROLERAS

AUTOR: SUSAN YAZMÍN MEJÍA CRISTANCHO
KELLY JOHANNA PÁEZ RINCÓN

FACULTAD: Ingeniería Civil - Especialización en Gerencia e Interventoría de Obras Civiles.

DIRECTOR: ING. ALDEMAR REMOLINA

PALABRAS CLAVES: GESTION DEL RIESGO, SEGURIDAD INDUSTRIAL, SALUD OCUPACIONAL

RESUMEN

Se está convirtiendo en tendencia mundial el hecho de que Empresas Petroleras adopten Sistemas de Gestión de acuerdo a Normas Nacionales e Internacionales para el manejo de sus campos operativos. En el área de prevención de accidente y buenas prácticas profesionales, se hace cada vez más común la aplicación de los diferentes procedimientos que permitan el control de riesgo y accidentes ocupacionales. La noción de darle una orientación integrada toma fuerza, de hecho hoy en día ninguna empresa del mundo consciente de su responsabilidad social define su política de desarrollo sin tener en cuenta el factor de seguridad. Se ofrecen argumentos que sustentan la necesidad de crear un sentido de “pertenencia” del sistema por parte de los usuarios del mismo, lo imperativo de fragmentar el sentido global de los procedimientos y sus partes a todos los niveles de la Organización, como también las fases de madurez del Sistema hasta llegar a los límites de la mejora continua. El sector de la construcción es uno de los mas afectados, agravado por la exposición a elementos que perjudican el bienestar de los trabajadores, por esto que se desea aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos durante la construcción de plataformas petroleras, incluyendo en esta investigación los procesos relacionados con la planeación, identificación, análisis y monitoreo de los factores que intervienen en los mismos. Para esto se tomo como estudio un caso particular, desde la puesta en marcha, hasta lograr niveles que permitirán la certificación del modelo de gestión que se implementara. A través de este manuscrito, se presentarán ejemplos concretos del impacto positivo que significara el dirigir la gestión con un enfoque Integrado.

ABSTRACT

TITLE: RISK MANAGEMENT – INDUSTRIAL SAFETY AND OCCUPATIONAL HEALTH IN OIL-PLATFORM RIG CONSTRUCTION

AUTHORS: SUSAN YAZMIN MEJIA AND KELLY JOHANNA PAEZ

FACULTY: Ingeniería civil – Especialización en gerencia e interventora de obras civiles

DIRECTOR: ING. ALDEMAR REMOLINA

KEY WORDS: RISK MANAGEMENT – INDUSTRIAL SAFETY – OCCUPATIONAL HEALTH

The fact that oil companies assume Management Systems for their production fields, according to international standards, is becoming a global trend. In the area of accident prevention and good professional practices, the application of different procedures is becoming more frequent, and these procedures allow risk and occupational accidents' control. The idea of taking an integrated view takes momentum, in fact in the present no company of the world, which has become aware of their social responsibility, defines their development policies without taking into account the safety factor. Arguments are offered that support the need to create a meaning of belonging to the system by their users, moreover: the fragmentation of the whole meaning of procedures and their parts on every level of organization, but also the different phases of maturity of the system up to the levels of continuous improvement. The construction sector is one of the most affected, aggravated by the exposure to elements that harm the wellness of workers, that's why it's necessary to increase the probability and impact of positive events during oil-platform rig constructions, including in this research the processes that are related with planning, identification, analysis and monitoring of the factors involved in the latter. For this, a study case was taken, from the beginning, to accomplish levels that will allow the certification of the management model that will be installed. Through this paper, concrete examples of the positive impact will be presented, such positive impact will mean the leading of the management as an integrated focus.

INTRODUCCION

En la construcción, las empresas adoptan Sistemas de Gestión para el manejo de sus campos operativos. En el área de seguridad industrial y salud ocupacional en la prevención de accidentes se hace cada vez más común la aplicación de las normas correspondientes, sin embargo muchas de estas prácticas resultan ser mal aplicadas y no garantizan el éxito de un proyecto. Existen riesgos e incertidumbres asociados a los diversos procesos constructivos dentro de la ejecución de un proyecto que si no son evaluados y planificados pueden generar grandes incertidumbres que pueden reflejarse en afectación del normal desarrollo de los proyectos en la etapa de construcción.

Por ejemplo, entre los principales problemas que se presentan en una obra cotidiana en nuestro medio por falta de planeación de riesgo en seguridad industrial y salud ocupacional, podemos mencionar los siguientes:

- Atrasos en la ejecución de ciertas actividades por riesgos no previstos que pueden afectar la seguridad e integridad de los trabajadores.
- Perdidas económicas por incapacidades de empleados por realizar trabajos no seguros.
- Sobrecostos generados por tiempos muertos en obra por no contar con las herramientas y recursos previos para la ejecución de ciertas actividades de alto riesgo.

En consideración a lo anterior, la administración, asume su responsabilidad en buscar y poner en práctica las medidas necesarias que contribuyen a mantener y mejorar los niveles de eficiencia en las operaciones de la empresa y brindar a sus trabajadores un medio laboral seguro.

El presente trabajo brinda criterios y herramientas para la elaboración e implementación de las prácticas correctas y seguras que deben implementarse en obras de construcción. En segunda instancia presentará el caso concreto del contrato #5205209 dentro de la empresa ECOPETROL S.A, aprovechando que la empresa esta en proceso de expansión a

otro mercados, es preciso el mejoramiento de los procesos en cuanto a bienestar ocupacional se refiere, todo esto desde la puesta en marcha del contrato hasta lograr el nivel de gestión dentro de la investigación que le permitirá la legitimación de los procesos, basándose en los requerimiento gerenciales de la seguridad industrial y salud ocupacional.

OBJETIVO GENERAL

Planificar, identificar, analizar y monitorear la seguridad industrial y salud ocupacional en la construcción de la plataforma petrolera terrestre. [Caso de estudio: contrato #5205209 para Ecopetrol]

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Planificación e Identificar los riesgos en cada uno de las actividades que están relacionadas con el caso de estudio.
2. Realizar el análisis cualitativo a través de una matriz de riesgos que permita priorizar y evaluar los riesgos incluidos dentro del proceso de construcción, y a su vez evaluarla para medir su impacto
3. Plantear las estrategias de mitigación de riesgos dentro de las actividades del Plan de Gestión.
4. Realizar un modelo de control y monitoreo al plan de gestión para la mitigación de los riesgos.

DESCRIPCION DEL PROBLEMA O NECESIDAD

La construcción es uno de los principales sectores de la economía nacional, tanto por su contribución a la riqueza de nuestro país, como por la generación de puestos de trabajo, pero a su vez es uno de los sectores donde existe mayor riesgo de accidentes de trabajo. En países del primer mundo, se planifica la seguridad y salud desde la concepción del proyecto, lo que unido al avance tecnológico, hace que disminuyan los índices de siniestralidad. En estos países se aplican por lo general, sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional estándares. En nuestro país, las condiciones de seguridad en las obras de construcción son deficientes, originándose altos índices de accidentes traducidos en lesiones, incapacidad temporal o permanente, y muertes, con los consecuentes daños a la propiedad y equipos. Adicionalmente, existen pocas publicaciones en nuestro medio que se refieran a un Plan de gestión de riesgos para los procesos de ejecución en plataformas petroleras terrestres. Por esta razón la investigación se enfoca de construcción.

Por lo antes expuesto, es fundamental proponer un plan de gestión para los riesgos dentro de la construcción de plataformas petroleras, de tal manera que garantice la integridad física de los trabajadores y el éxito del proyecto. Esta propuesta de plan, podría tomarse como referencia para suplir las falencias de las normas actuales y, de preferencia, se debería tomar en cuenta desde la concepción del proyecto, en obras de esta índole.

Las definiciones, procesos, técnicas y herramientas descritas en el estudio están desarrolladas desde el punto de vista de un equipo de Gerencia de Proyectos. Sin embargo, la investigación no está limitada a una empresa dedicada a la Gerencia de Proyectos; también es extensible a las propias empresas contratistas y subcontratistas que requieran un sistema de Gestión de Riesgos según la necesidad o envergadura de los proyectos.

Por otro lado, el uso de las herramientas y técnicas desarrolladas en la investigación y en la propuesta se limitan, dentro del marco del ciclo de vida de los proyectos, desde la etapa de planificación de la ejecución de los proyectos de construcción hasta el momento en

que culmina la obra. Es por esto que la investigación esta orientada a la planificación, identificación y análisis cualitativo de los riesgos en seguridad industrial y ocupacional del proyecto de construcción de plataformas petroleras orientados en la metodología del PMI, que tendrá como resultado La matriz de riesgos por actividades y la entrega de un plan de control y monitoreo de cada una de las actividades de ejecución. No se realizara dentro del alcance de este estudio: **Análisis de costos** debido a políticas internas de la empresa en cuanto a reserva de información contable y financiera, y **análisis cuantitativo de los riesgos**, ya que no existen ningún plan de control o monitoreo estandarizado por la empresa que arroje una base de datos para tipo de estudio, esperamos con los entregables aportar una herramienta útil que pueda suplir esta falencia y la empresa tenga la información necesaria para realizar su propio análisis cuantitativo de estos riesgos, que lleven a obtener planes de mejoras continuas para culminar con éxito cada uno de sus proyectos.

CAPITULO I

ANTECEDENTES GENERALES DE LA CONSTRUCCIÓN

1.1 Evolución de las prácticas de seguridad y salud ocupacional dentro del sector de la construcción

En nuestro país las consecuencias de la globalización han repercutido en los procesos económicos y lo que ello implica: la desregulación constante de los mercados, la reestructuración de la producción (a través de la subcontratación y la tercerización y la desreglamentación del Estado) y esto no ha sido ajeno al sector, encontrándose actualmente la deslaborización de las grandes empresas, quienes subcontratan todos los procesos operativos, generando con esto que la mayor parte o todo, el desarrollo constructivo de un proyecto sea grande o pequeño, se desarrolle por la modalidades de subcontratación a través de contratos civiles, al destajo, por cantidad de obra o por unidad de trabajo realizado, aprovechando la sobre oferta de mano de obra en el mercado, hoy aumentada por el desplazamiento forzado masivo de personas provenientes de los lugares en donde hay conflicto armado, quienes han migrado hacia los centros urbanos y de mayor desarrollo en la industria de la construcción.

Los precios bajos en la mano de obra al destajo (por labor realizada) , obligan a ayudantes, operarios, oficiales, pequeños contratistas y hasta maestros de obra (técnicos o tecnólogos) a trabajar 12 horas y más horas diarias para poder acceder a honorarios equivalentes a un salario mínimo. Así mismo esta categoría de informalidad no les da la posibilidad de cobertura a la seguridad social y a los derechos mínimos legales que se dan en los contratos laborales.

En el sector informal de la construcción o trabajadores independientes se presenta el mayor grado de trabajo y explotación infantil, según la publicación de la OIT, 2002, sobre el estudio para Colombia: Sector de la Construcción sobre protección social y seguridad,

dentro la población trabajadora en este sector, existen laborando aproximadamente un 7%, de menores entre los 7 y los 17 años con jornadas de trabajo extenuantes que sobrepasan cualquier reglamentación que exista, con esfuerzos y cumplimiento de tareas que llegan a igualar la jornada de los adultos, con el agravante que muchas veces no reciben remuneración alguna porque trabajan con el familiar o conocido protector, las condiciones nutricionales son precarias y no poseen ninguna protección en salud, higiene, seguridad y riesgos profesionales.

Dentro de las características de los trabajadores informales del sector de la construcción están también las condiciones de vida infrahumanas de ellos y sus familias, mala alimentación, la desnutrición, el analfabetismo, el hacinamiento, la vivienda ubicada generalmente en zonas deprimidas y en los extramuros de las ciudades, las grandes distancias para llegar a los sitios de trabajo, que sumado a la falta de capacitación, desconocimiento de las normas y procesos constructivos, hacen de la población trabajadora del ramo de la industria de la construcción la más vulnerable a los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.

[Sena Centro de la Construcción e Industria de la Madera- Regional Distrito Capital 2005]

La actividad de la construcción está catalogada como clase V, es decir como de alto riesgo, que se traduce en una actividad en la que se tiene una probabilidad tres veces mayor de causar muerte y dos veces mayor de dejar personas lesionadas que en los demás sectores productivos.

De acuerdo a las estadísticas no existe proceso dentro del sector de la construcción que no registre un alto grado de peligrosidad para los trabajadores que lo desarrollan. Los principales residen en trabajos en alturas, las excavaciones y el movimiento de cargas los cuales constituyen los motivos más frecuentes de lesiones y fallecimientos.

Esta vulnerabilidad aumenta por factores como la alta rotación de los trabajadores, en especial de los no capacitados, gran proporción de trabajadores sin experiencia, y eventuales.

(Plan estratégico comisión nacional de salud ocupacional del sector construcción 2005 – 2010)

Los trabajadores de la construcción se encuentran expuestos en su trabajo a una gran variedad de riesgos para la salud. La exposición varía de oficio en oficio, de obra a obra, cada día, incluso cada hora. La exposición a cualquier riesgo suele ser intermitente y de corta duración, pero es probable que se repita. Un trabajador puede no sólo está en contacto con los riesgos primarios de su propio trabajo, sino que también puede exponerse como observador pasivo a los riesgos generados por quienes trabajan en su proximidad o en su radio de influencia.

Predominan los riesgos crónicos de salud laboral que se relacionan a continuación [Comisión de las Comunidades Europeas 1993]

- Trastornos musculoesqueléticos, sordera laboral, dermatitis y trastornos pulmonares son las dolencias más comunes producidas por el trabajo.
- Un riesgo acrecentado de carcinomas del tracto respiratorio y mesoteliomas causados por exposición al amianto, detectados en todos los países en que existen estadísticas de morbilidad y mortalidad laborales.
- Trastornos causados por una nutrición inadecuada, por el tabaco o por el consumo de alcohol y drogas, que se asocian especialmente con los trabajadores inmigrantes, que representan una proporción considerable de los trabajadores de la construcción en muchos países.

Históricamente la Seguridad Industrial se ha fundamentado sobre varias teorías que inicialmente la hicieron inoperante. Actualmente rige la teoría del Riesgo Profesional:

La protección de la integridad del trabajador y su indemnización en caso de disminución de su capacidad laboral por accidente de trabajo se encuentra consagrada en la ley, la cuál es vigilada por el Estado.

En la línea de esta teoría, los directivos de toda empresa constructora son responsables de la seguridad Industrial vinculada directamente a la Gerencia y es el Gerente quien debe impulsar y respaldar la Seguridad Industrial. El residente de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional (SISO), o el profesional encargado de esta área debe contar con el apoyo del Gerente quien debe dejar en claro a todos sus directivos y a los trabajadores que la prevención de accidentes es una política de la empresa, que se considera de importancia básica y fundamental para el desarrollo de las operaciones.

Es claro que sin la colaboración de los directivos, y muy especialmente de la Gerencia, el programa de Seguridad y Salud Ocupacional no marcha. Para valorar lo que puede esperarse de un programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional en una empresa, debe tenerse en cuenta los siguientes factores:

- Apoyo de la Gerencia y sus directivos
- Prevenir y controlar las posibilidades de aparición de Accidentes de trabajo y Enfermedades Profesionales.
- Medios para realizar el Programa SISO (Tiempo, personal, dinero, conocimientos, experiencia)
- Magnitud del problema, relacionado con otras empresas constructivas.
- Aceptación del programa por parte del personal de la empresa.

1.2 Marco normativo en Colombia

Normas nacionales aplicables al sector de la construcción

La Constitución Política de los Colombianos de 1991 en su artículo 25 establece al trabajo como un derecho y una obligación social que goza, en todas sus modalidades, de la especial protección del Estado para que se desarrolle en condiciones dignas y justas, está *fundamentado en la concepción del derecho inviolable a la vida. Su desarrollo amparado en el espíritu de la Seguridad Social que es un servicio público de carácter obligatorio e irrenunciable y que debe ser prestado de una manera eficiente bajo la dirección,

coordinación y control del Estado. [Documento Accidente Mortal en el Trabajo, Dirección General de riesgos Profesionales, Bogotá, 2004.]

- Resolución 2413 de 1979: establece el reglamento de higiene y seguridad industrial para el sector de la construcción.
- Convenio 167 sobre seguridad y salud en la construcción. 1988.
- Resolución 1016/89: reglamenta la organización y funcionamiento de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los empleadores en los lugares de trabajo.
- Resolución 1772/90: establece límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido.
- Resolución 6398/91: establece la obligatoriedad de la práctica de exámenes de ingreso y egreso.
- Resolución 1075/92: dispone el establecimiento de actividades en el marco del programa de salud ocupacional, relacionados con el control de la farmacodependencia, alcoholismo y tabaquismo.
- Decreto 1832/94: define la tabla de enfermedades profesionales.
- Resolución 4059/95: se adopta el reporte único de accidente de trabajo y enfermedad profesional.
- Resolución 2569/99: establece los criterios técnicos para la determinación del origen de las enfermedades y de los accidentes.

1.3 Estadísticas de Accidentes en la construcción

En Colombia de acuerdo a estadísticas del Instituto de Seguros Sociales los procesos de mayor accidentalidad son:

Los riesgos presentes de mayor relevancia son:

- Trabajo en alturas 30.3%
- Caída de materiales 15.8%

- Estado e instalación de equipos de trabajo 9.6%
- Manejo de herramientas y equipos 5.8%
- Falta de señalización y orden 5.6%
- Fallas en el desarrollo de la obra 4.9%
- Factores Psicosociales 1.5%
- No usar o no disponer de elementos de protección 1.3%

Los accidentes frecuentes mencionados por los trabajadores son:

- Caída del trabajo o caída de altura 41.2%
- Daño Físico (pinchazos, machucones, mutilación, herramientas y máquinas)
- Golpe por caídas de materiales, herramientas o equipos 13.5%
- Fallas en equipos en la obra, descargas eléctricas 4.8%

Las causas de los accidentes son:

- Descuido 25.2%
- Trabajo no protegido 25.4%
- Pérdida de control 15.4%
- Construcciones defectuosas, sin señalización 13.09%
- Transporte de material 30.7%

[Tomado del Primer capítulo del documento Plan estratégico comisión nacional de salud ocupacional del sector construcción 2005 – 2010. Ministerio de la Protección Social. Dirección General Riesgos Profesionales]

1.4 Especificaciones de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

EL Sistema de Gestión para Seguridad y Salud Ocupacional establece requisitos que permiten a una organización controlar sus riesgos ocupacionales y mejorar su desempeño. Asimismo el sistema OHSAS 18001 sigue el ciclo planear-hacer-revisar-actuar (Plan-do-check-act), con un énfasis concurrente en la mejora continua. Para ello es importante que

durante la etapa de planeación se asegure el compromiso de la alta dirección, se defina con la autorización de la alta dirección, el programa de salud ocupacional y seguridad de la empresa y establecer un marco mediante el cual se puedan identificar peligros, la evaluación de riesgos y la implementación de las medidas de control necesarias. Identificar y comprender las obligaciones legales, señalar objetivos y un programa de administración para llevar a cabo su implementación.

“El riesgo es una variable permanente en todas las actividades de la organización que influye en sus oportunidades de desarrollo, pero que también afecta los resultados y puede poner en peligro su estabilidad. Bajo la premisa de que “no es posible eliminar totalmente los riesgos en un sistema” (Principio de Permanencia del Riesgo), se requiere “manejarlos” de una manera adecuada, coherente y consistente, mediante la implantación de un efectivo procedimiento para la Gestión de Riesgo”. Duque Arbeláez, C. (2001).

Los Riesgos constituyen uno de los problemas contemporáneos de mayor connotación en todo el mundo, causando afectaciones para la salud de los trabajadores, en la productividad y ocasionando consecuentes implicaciones económicas.

La NC 18000: 2005 define el riesgo como: “combinación de la probabilidad de que ocurra un daño y la gravedad de las consecuencias de éste”.

Se entiende también como:

“la medida de la posibilidad y magnitud de los impactos adversos, siendo la consecuencia del peligro, y está en relación con la frecuencia con que se presente el evento”.

La normativa OHSAS no establece un procedimiento oficial o único de implementación; dependiendo de las características y realidades de cada empresa este proceso tendrá sus propias variantes.

Para la Gestión del riesgo, es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Identificación de peligros y riesgos.
- Evaluación del riesgo.
- Control del riesgo
- Seguimiento y control del riesgo.

Las Norma OHSAS 18001, permiten implementar, mantener y mejorar la eliminación o disminución de riesgos y esta diseñada para integrarse en otros sistemas de gestión. Por su sencillez, es una de las prácticas sobre seguridad laboral mas extendidas en Europa. En base a esos principios, desarrolla los cuatros pilares fundamentales sobre los que se asienta un sistema de prevención:

1. Identificación de peligros y riesgos

Es la actividad realizada para reconocer los peligros y riesgos existentes y poder determinar posteriormente la capacidad de afectación que estos puedan presentar.

La NC 18000: 2005 define la identificación de peligros como: “proceso que consiste en reconocer que existe peligro y definir sus características”.

La organización debe establecer y mantener procedimientos para la continua identificación de peligros, evaluación de los riesgos e implementación de las medidas de control necesarias.

Estos procedimientos deben incluir:

- Actividades rutinarias y no rutinarias;
- Actividades de todo el personal con acceso al lugar de trabajo (incluidos subcontratistas y visitantes);
- Servicios o infraestructura en el lugar de trabajo, proporcionados por la organización o por otros.

La metodología de la organización para identificación de peligros y evaluación de riesgos debe:

- Estar definida con respecto a su alcance, naturaleza y planificación de tiempo para asegurar que es proactiva antes que reactiva;

- Proveer lo necesario para la clasificación de los riesgos y la identificación de aquellos que deban ser eliminados o controlados;
- proveer lo necesario para el seguimiento de las acciones requeridas con el fin de asegurar la eficacia y la oportunidad de su implementación.

2. Evaluación del riesgo

Una vez identificados los peligros presentes en el área, se pasará a su evaluación. Para la evaluación de riesgos, no pocos autores especialistas en el tema, han definido un sin número de métodos que arrojan resultados tanto cualitativos como cuantitativos. Existen además métodos específicos para la evaluación de determinado riesgo en especial.

El método que se muestra a continuación, entra dentro del grupo de los cualitativos, mediante el análisis de dos indicadores para su determinación:

- Probabilidad de ocurrencia del daño
- Consecuencias del daño

Dentro de la etapa de evaluación de riesgos se desarrollan las siguientes fases:

- Estimación del riesgo: La NC 18000: 2005 ha definido la estimación del riesgo como “proceso mediante el cual se determinan la frecuencia o probabilidad y las consecuencias que puedan derivarse de la materialización de un peligro”.

Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo. Aquí se valoran conjuntamente la probabilidad y la potencial severidad (consecuencias) de que se materialice el peligro. A pesar de la existencia de diversos métodos de evaluación de riesgos, en todos los casos se han de llegar a definir dos conceptos claves: probabilidad y consecuencia.

Probabilidad: que es la posibilidad de ocurrencia del riesgo, que puede ser medida con criterios de frecuencia o teniendo en cuenta la presencia de factores internos y externos que pueden propiciar el riesgo, aunque éste no se haya presentado nunca.

Consecuencia: que es la materialización de un riesgo puede generar consecuencias diferentes, cada una de ellas con su correspondiente probabilidad.

- Probabilidad de que ocurra el daño

La probabilidad de que ocurra el daño se puede determinar con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre
- Probabilidad media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones
- Probabilidad baja: el daño ocurrirá raras veces.

Consecuencias del daño

Para determinar las consecuencias del daño, debe considerarse:

- Partes del cuerpo que se verán afectadas
- Naturaleza del daño, clasificándolos en:
 - ❖ Ligeramente dañinos
 - ❖ Dañinos
 - ❖ Extremadamente dañinos

3. Valoración del riesgo

La valoración del riesgo ha sido definida por la NC 18000: 2005 como: “procedimiento basado en el análisis del riesgo para determinar si se ha alcanzado el riesgo tolerable”, especificándose por la misma norma el término de riesgo tolerable como: “riesgo que es aceptado en un contexto dado, basados en los valores actuales de la sociedad y criterios predeterminados”.

Teniendo en cuenta el nivel de cada riesgo y los controles existentes se podrá decidir si el riesgo está controlado o no, si se puede minimizar o no.

En este paso, con la estimación del riesgo identificado y comparándolo con el valor del riesgo tolerable definido o con resultados de periodos anteriores, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

De existir un riesgo determinado como moderado, importante o intolerable, se deberá controlar con la aplicación de medidas correctivas y darle posterior seguimiento. Si de la evaluación de riesgos se deduce la necesidad de adoptar medidas preventivas, se deberá:

- ❖ eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores, y

- ❖ controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

4. Control y seguimiento de los Riesgos Laborales

La NC 18000: 2005 define el control del riesgo como: “proceso de toma de decisión para tratar y/o reducir los riesgos, a partir de la información obtenida en la evaluación de riesgos, para implantar las acciones correctivas, exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia”.

Los métodos de control de riesgos deben escogerse teniendo en cuenta los siguientes principios:

- Combatir los riesgos en su origen
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

Para la etapa de control de los riesgos se requiere de la sistematicidad en la implantación de medidas para la prevención, disminución y erradicación de estos, también se debe comprobar y chequear periódicamente que el sistema implantado sea eficaz y se sigan las prácticas y procedimientos requeridos.

El resultado de una evaluación de riesgos debe servir para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos. Es necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de la evaluación de riesgos.

5. Métodos utilizados para el análisis de los Riesgos Laborales

En el proceso de evaluación de riesgos, se pueden aplicar diferentes métodos de análisis de riesgos, y según los resultados que puedan brindar, pueden ser:

- ❖ Métodos cualitativos
- ❖ Métodos cuantitativos

Estos métodos permiten determinar los factores de riesgos y estimar las consecuencias, permitiendo adoptar las medidas preventivas teniendo en cuenta, "la experiencia, buen juicio, buenas prácticas, especificaciones y normas". Los métodos más utilizados en el ámbito empresarial moderno son los siguientes:

- ❖ Métodos cualitativos de análisis de riesgos:

Los métodos cualitativos que por lo general más se utilizan son:

- Listas de chequeo o listas de comprobación (check list)
- Análisis del árbol de fallos (fault tree analysis)
- Análisis de seguridad de tareas
- Análisis de peligros y operabilidad (hazard operability analysis, HAZOP)
- Diagrama de Ishikawa
- Evaluación general del riesgo, según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo y de MUPRESA, de España
- Evaluación general del riesgo, según el INSHT y Fraternidad Muprespa Modificado por Portuondo y Cuba.

- ❖ Métodos cuantitativos de análisis de riesgos:

Entre los métodos cuantitativos más utilizados se pueden mencionar:

- Análisis del árbol de efectos (event tree analysis)
- Método de valoración del riesgo, de Welberg Anders,
- Método de valoración del riesgo, de William Fine
- Método de valoración del riesgo, de R. Pickers

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO METODOLOGICO

METODOLOGIA PMI- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE

1. Definición de la Gestión de Riesgos en la Construcción

La Gestión de Riesgos en la Construcción es un instrumento que se aplica para realizar una serie de acciones y procesos sistematizados a lo largo del ciclo de vida del proyecto con la finalidad de reducir la probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados y reducir el impacto de los mismos si es que ocurriesen, consiguiendo de esta manera los objetivos del proyecto. (Ver anexo #1)

El PMI (Professional Management Institute) lo define como el proceso de decidir cómo abordar y llevar a cabo las actividades de gestión de riesgos de un proyecto, y se plasma en el Plan de Gestión de Riesgos, el cual se actualiza después de realizar los procesos de Planificación de Respuesta a los Riesgos y Seguimiento y Control de Riesgos. El Plan de Gestión de Riesgos incluye lo siguiente:

- ❖ Metodología: Define los métodos, herramientas y fuentes de información que se van a tomar como referencia para la gestión de riesgos del proyecto.
- ❖ Roles y responsabilidades: Define el líder y las funciones de cada miembro del Equipo de Proyecto para cada tipo de actividad y proceso.
- ❖ Preparación del presupuesto: Asigna recursos y estima costos para la GRC.
- ❖ Periodicidad: Define cuándo y con qué frecuencia se llevarán a cabo las actividades de la GRC dentro el cronograma del proyecto.
- ❖ Categorías de Riesgo: Proporciona una estructura que garantiza la identificación sistemática de los riesgos usando métodos como Checklists, RBS (Risk Breakdown Structure o Estructura de Deglose de Riesgos), entre otros.

- ❖ Definiciones de probabilidad e impacto de riesgos, los cuales se adaptan a cada proyecto para usarlas en el proceso de análisis de riesgos.
- ❖ Matriz de probabilidad e impacto, en la cual se priorizan los riesgos según su importancia (a mayor probabilidad de ocurrencia e impacto, mayor importancia).
- ❖ Tolerancias revisadas de los interesados.
- ❖ Formatos de Informe, donde se describe el contenido y formato del Registro de Riesgos, así como también describe la forma en que se documentarán, analizarán y comunicarán los resultados de los procesos de la GRC.
- ❖ Seguimiento: Se describe la forma en que las actividades de la GRC serán registradas y monitoreadas para futuras referencias. (PMBOK, 2008)

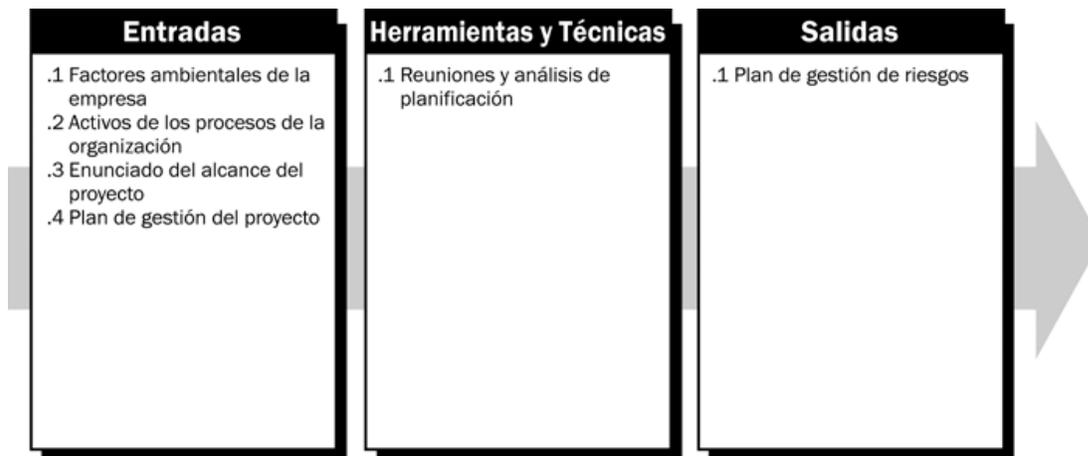
2. Estructura del Proceso de la Gestión de Riesgos

El PMI presenta un esquema completo e integral de la Gestión de Riesgos como parte de la Gestión del Proyecto, presentando el proceso de Planificación de la Gestión de Riesgos y el Registro de Riesgos. Esta investigación se enfocará en el estudio de los procesos inherentes a la Gestión del Riesgo, planteados en la metodología del PMI 2008, los cuales son: planeación, identificación, registro, análisis, respuesta a los riesgos y control.

A continuación se estudiarán los procesos básicos de la Gestión de Riesgos y los lineamientos y criterios para la aplicación de herramientas y técnicas, de las cuales se hicieron uso en el caso de estudio y se verán resultados en el próximo capítulo.

3. Procesos de la Gestión de Riesgos en la Construcción

PROCESO 1: PLANEACIÓN DEL RIESGO



Planificación de la Gestión de Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

FUENTE: PMBOK 2008

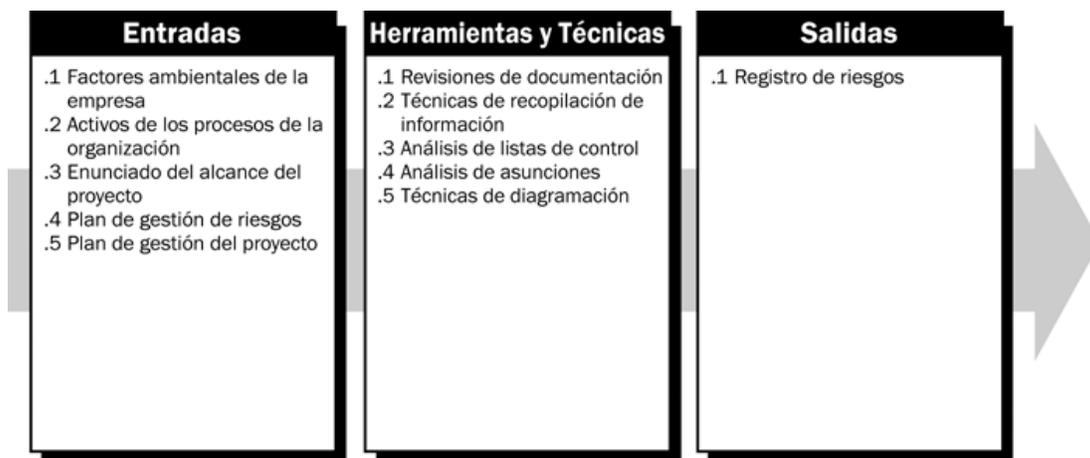
El PMI lo define como el proceso de decidir cómo abordar y llevar a cabo las actividades de gestión de riesgos de un proyecto, y se plasma en el Plan de Gestión de Riesgos (ver anexo #3 Y 4). El Plan de Gestión de Riesgos incluye lo siguiente:

- Metodología: Define los métodos, herramientas y fuentes de información que se tomaron como referencia para la gestión de riesgos del proyecto.
- Roles y responsabilidades: Define el líder y las funciones de cada miembro del Equipo de Proyecto para cada tipo de actividad y proceso.
- Preparación del presupuesto: Asigna recursos y estima costos para la Gestión del riesgo. (Esta actividad no fue llevada a cabo entro del estudio, por exigencias de la empresa)
- Categorías de Riesgo: Proporciona una estructura que garantiza la identificación sistemática de los riesgos usando métodos como Checklists, RBS (Risk Breakdown Structure o Estructura de Deglose de Riesgos), entre otros.
- Definiciones de probabilidad e impacto de riesgos, los cuales se adaptan a cada proyecto para usarlas en el proceso de análisis de riesgos.
- Matriz de probabilidad e impacto, en la cual se priorizan los riesgos según su importancia (a mayor probabilidad de ocurrencia e impacto, mayor importancia).
- Tolerancias revisadas de los interesados.

- Formatos de Informe, donde se describe el contenido y formato del Registro de Riesgos, así como también describe la forma en que se documentaron, analizaron y comunicaron los resultados de los procesos.
- Seguimiento: Se describe la forma en que las actividades serán registradas y monitoreadas para futuras referencias.

La Planificación de los Procesos de Gestión de Riesgos es importante para garantizar que los esfuerzos a invertir, sean acordes con los riesgos y la importancia del proyecto para la organización, a fin de proporcionar recursos y tiempo suficientes y necesarios para las actividades, y para establecer una base de criterios adecuada para evaluar los riesgos durante el ciclo de vida del proyecto. (PMBOK, 2008)

PROCESO 2: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS



Identificación de Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

FUENTE: PMBOK2008

La identificación de los riesgos del proyecto constituye el primer paso que se da al ejecutar un Plan de Gestión de Riesgos, y resulta fundamental ya que a partir de su reconocimiento el Equipo de Proyecto pudo emprender acciones para erradicarlos y minimizar sus efectos.

El Project Management Institute (Guía del PMBOK, 2008) establece que la acción de identificar riesgos es insistida, ya que no se realiza únicamente al planificar la ejecución de obra, sino también durante la misma fase de construcción, pues siempre se identifican

nuevos riesgos según como va avanzando el proyecto y según como varían los factores que pueden afectar el proyecto.

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

El primer paso para la identificación de riesgos comienza con la revisión de toda la documentación que esta disponible. Esta información se pudo categorizar de esta manera:

- Información de la empresa y de organizaciones de la industria de la construcción, que puedan ser útiles para la identificación de riesgos.
- Información de proyectos pasados, los cuales constituyen activos de la organización pues contienen información valiosa de experiencias y lecciones aprendidas, donde se muestren datos reales, estimaciones, decisiones tomadas ante diferentes situaciones, etc.
- Alcances del proyecto, a partir del cual se pudo identificar incertidumbres y riesgos relativos a los objetivos y alcances del proyecto.
- Plan de Gestión de Riesgos, que contiene la documentación relativa a los roles y responsabilidades del Equipo de Proyecto, contempla las actividades y su participación en el cronograma, las categorías de riesgo y toda la información relativa de la GR.

A continuación se explican las técnicas referentes a la identificación de riesgos, de las cuales logramos hacer uso:

Revisiones de la documentación: Revisión planes, supuestos, archivos de proyectos anteriores, contratos y otras informaciones. La calidad de los planes, así como la consistencia entre ellos y los requisitos y supuestos pueden ser indicadores de riesgo.

Tormenta de Ideas: se realizaron talleres o sesiones de creatividad para promover la identificación de riesgos desde distintos puntos de vista.

El objetivo era identificar riesgos, no resolver un problema. Para esto, los participantes debieron entender el proceso básico y los objetivos de la Gestión de Riesgos, así como el propósito de la aplicación de esta técnica.

Técnica Delphi: Se hizo contacto con un grupo de expertos por correo electrónico y en persona, para discutir sobre los riesgos del proyecto. Este proceso se debió realizar bajo la moderación de un coordinador del grupo.

El PMI (PMBOK, 2008) agrega señalando que la técnica Delphi ayuda a reducir sesgos en los datos y evita que cualquier persona ejerza influencias impropias en el resultado.

Encuesta: Esta técnica fue implementada ya que se necesita información más detallada, la cual no se puede obtener de una reunión de grupo por no ser práctica para este propósito.

Las entrevistas proveen los medios para solicitar información de profesionales especializados o personal clave. Por ejemplo, un profesional del sector corporativo de una empresa puede solicitar entrevistarse con un profesional del sector de proyectos para conseguir información relacionada con los potenciales riesgos que puedan afectar la viabilidad comercial del proyecto. Merna (2004). (Ver anexo #3)

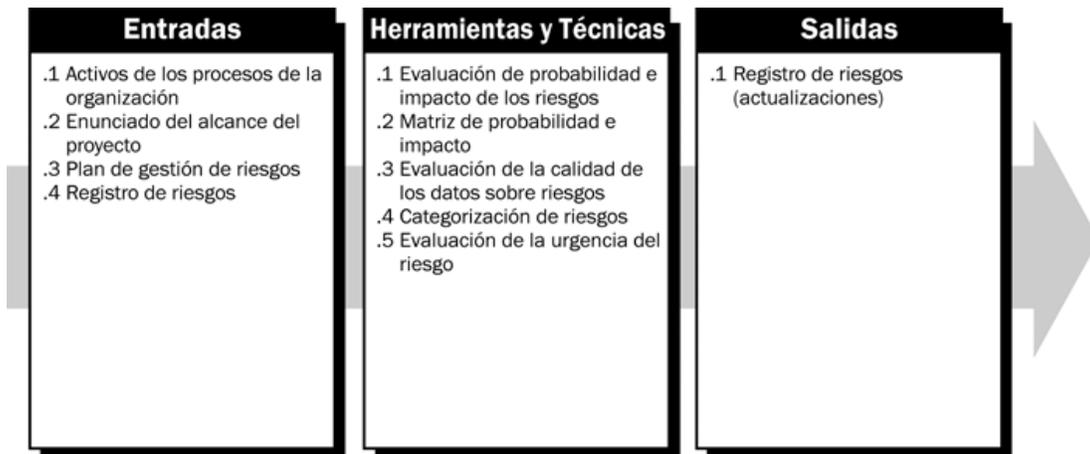
Análisis causal: esta técnica se uso para identificar problemas, determinar causas y desarrollar acciones preventivas.

Análisis de supuestos: con este análisis cada proyecto y cada riesgo identificado se concibió y desarrollo a partir de un grupo de hipótesis, supuestos y escenarios, para así identificar los riesgos a partir del carácter inexacto, incompleto, incoherente o inestable de los supuestos.

Registro de riesgos: Es un proceso en el cual un documento o base de datos es utilizado para registrar cada riesgo perteneciente a un proyecto determinado. El registro de riesgos es quizá el componente más importante en la Gestión de Riesgos. En un solo lugar, bajo un formato definido, se reunió información crucial sobre los riesgos a manejar, se ejerce control durante el desarrollo del proyecto y sirve para el proceso de retroalimentación de riesgos.

3.3 PROCESO 3: ANALISIS

- Análisis Cualitativo de Riesgos



Análisis Cualitativo de Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

FUENTE: PMBOK 2008

Un Análisis Cualitativo evalúa a los riesgos subjetivamente, teniendo como objetivo establecer un puntaje a cada riesgo o incertidumbre para asignarles un grado de importancia relativo. Las herramientas de análisis cualitativo buscan comparar las importancias relativas de los riesgos en un proyecto en términos del efecto económico que podrían ocasionar si es que llegan a ocurrir (Merna, 2004).

En síntesis, el Análisis Cualitativo permite obtener un primer tanteo para tener en cuenta los riesgos más importantes.

HERRAMIENTAS Y TECNICAS

Tablas de probabilidad e impacto de riesgos

Esta técnica consiste en investigar la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo y los efectos del impacto si es que ocurriesen, analizando las variables del tiempo, costos, calidad, y otros criterios definidos por el Gerente del Proyecto. La evaluación de cada riesgo se realiza en entrevistas o reuniones con personas que tienen experiencia en temas específicos relacionados a los riesgos, pudiendo ser miembros del Equipo de Proyecto o

personas externas al proyecto. Se asignan valores para la probabilidad e impacto, de acuerdo a una escala acordada o definida en el Plan de Gestión de Riesgos, que pueden ser valores numéricos o simplemente calificativos como bajo, mediano o alto (PMBOK, 2008). (Ver anexo 6.)

Matriz de probabilidad e impacto

Esta técnica se basa en la priorización de riesgos para la realización de un análisis más minucioso, y elabora respuestas basadas en su calificación, esta especifica las combinaciones de probabilidad e impacto que califican los riesgos como una prioridad baja, moderada o alta. (Ver cuadros anexo 6.)

Evaluación de la urgencia de los riesgos

En esta, los riesgos que requieren respuestas a corto plazo pueden ser considerados de atención más urgente.

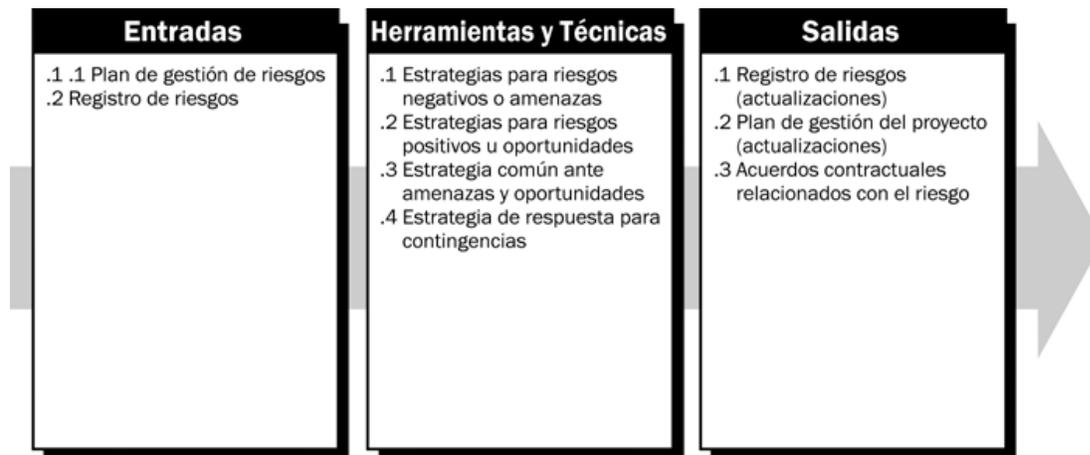
- **Análisis Cuantitativo de Riesgos**

El análisis cuantitativo determina la medición del impacto y probabilidad de los principales riesgos que pueden afectar un proyecto. Siendo un proceso más sofisticado en el que se involucran más variables asociadas a los riesgos como por ejemplo, el costo, tiempo, y en general, todo tipo de recursos, es normal que se requiera del uso de software especializado.

Muchas veces es necesario el uso de software para hacer estimaciones de probabilidad cuando se combinan riesgos, en las cuales se presentan curvas de probabilidad, basadas en simulaciones.

Es importante señalar que dentro del alcance de esta investigación no se estima el uso del análisis cuantitativo, es por esto que el análisis cualitativo debe prevalecer, y debe tomarse en cuenta que el proceso de la toma de decisiones críticas del proyecto deben amoldarse al esquema del análisis de riesgos.

3.4 PROCESO 4: PLANIFICAR LA RESPUESTA A LOS RIESGOS



Planificación de la Respuesta a los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

FUENTE: PMBOK 2008

Acerca de este proceso, el PMBOK (2008) dice que la planificación de la respuesta a los riesgos es el proceso de desarrollar opciones de solución y determinar acciones para promover las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

El proceso de Planificación de Respuesta a los riesgos tiene como finalidad plantear soluciones y estrategias de control, monitoreo, minimización y erradicación de los riesgos identificados en la etapa de Análisis de Riesgos. La puesta en marcha del Plan de Respuesta a los Riesgos se inicio en paralelo con la etapa de análisis cualitativo, para así poder responder a riesgos urgentes o prioritarios, lo cual implica una buena coordinación y comunicación del Equipo de Proyecto. Las acciones a tomar en este proceso son:

- Plantear acciones de prevención de riesgos y de reducción de efectos negativos de los mismos durante la etapa de construcción de los proyectos.
- Crear planes de contingencia para los riesgos son probables de ocurrir, considerando por ejemplo tolerancias en las especificaciones, variaciones de los precios de recursos, etc.
- Reducir las incertidumbres del proyecto mediante investigaciones que logren un mejor entendimiento de los problemas y variables que afectan al proyecto.

- Reducir los riesgos asociados a parámetros y cláusulas contractuales, y además considerando el traspaso de los riesgos a los contratistas y subcontratistas, y si fuera el caso, a empresas aseguradoras.

HERRAMIENTAS Y TECNICAS

A continuación, se presentan y explican las técnicas y estrategias a aplicar en cada caso de respuesta, ya sea para las oportunidades o amenazas del proyecto.

Estrategias o respuestas para amenazas: tres estrategias adoptamos para las amenazas que pueden tener impactos negativos sobre los objetivos del proyecto en caso de ocurrir.

- Evitar: esto implica realizar algunas acciones dentro del entorno organizacional para eliminar la amenaza de riesgo:

- ✓ Clarificando o cambiando el plan de gestión del proyecto,
- ✓ Mejorando los canales de comunicación,
- ✓ Aislando o reduciendo los alcances relativos a los objetivos del proyecto, y colocar mayor margen de tolerancia para el objetivo que está en peligro. (por ejemplo, ampliando el cronograma)
- ✓ Adquiriendo más experiencia e información de fuentes externas, y
- ✓ Usando técnicas, métodos y herramientas de éxito comprobado.

- Mitigar: se adoptaron acciones tempranas para reducir la probabilidad de la ocurrencia de un riesgo y / o su impacto sobre el proyecto es más efectivo que tratar de reparar el daño después de que ha ocurrido el riesgo.

La mitigación de riesgos implica lo siguiente:

- ✓ Reducir la probabilidad de ocurrencia de los riesgos.
- ✓ Implementar planes de contingencia y especificarlos en el Plan de Gestión de Riesgos, incluyendo costos y procedimientos.

Estrategias o respuestas para oportunidades

El PMI (PMBOK, 2008) sugiere tres tipos de respuestas para tratar los riesgos que tienen posibles impactos positivos sobre los objetivos del proyecto. Conociendo esto pudimos implementar las siguientes:

- Compartir: compartiendo el posible impacto positivo con un tercero que está más capacitado para capturar la oportunidad para beneficio del proyecto.
- Mejorar: esta estrategia nos permitió modificar el tamaño de una oportunidad, aumentado la probabilidad y/o los impactos positivos, para lo cual se requiere identificar, facilitar y fortalecer los factores clave que los originan.

Estrategias para respuestas de contingencias: Algunas respuestas se diseñaron para ser utilizadas si determinados eventos ocurren. Para algunos riesgos fue conveniente tener preparado planes de respuesta para usar si es necesario.

Juicio de expertos: solicitando la colaboración de conocedores, relacionados con este tipo de acciones pertinentes, que se deben tomar ante un riesgo específico y perfectamente definido. Este grupo de personas cumplía con una educación especializada, conocimiento, habilidades y un entrenamiento en formular respuesta a riesgos.

De acuerdo a lo estudiado, tanto las empresas constructoras, como las de supervisión y de gerencia de proyectos deberían implementar formalmente la Gestión de Riesgos, ya que de esa manera aumenta drásticamente la probabilidad de éxito de sus proyectos. Conociendo esto podemos dar inicio a la exposición de resultados por parte de esta investigación, no sin antes mencionar que las salidas de estos procesos ya expuestos se reflejarán en el próximo capítulo.

CAPITULO 3

CASO DE ESTUDIO:

GESTIÓN DE RIESGOS

SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN LA CONSTRUCCION DE PLATAFORMAS PETROLERAS

1. Descripción del proyecto

CONTRATISTA: CONSORCIO PLATAFORMAS PETROLERAS.

ENTIDAD CONTRATANTE: ECOPETROL S.A.

**UBICACION DEL PROYECTO: GERENCIA REGIONAL CATATUMBO ORINOQUIA
PROYECTO TIBU. NORTE DE SANTANDER.**

**OBJETO: OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LAS VIAS OPERATIVAS, OBRAS CIVILES Y
LOCACIONES EN LAS ZONAS DEL CAMPO TIBU, DE LA GERENCIA REGIONAL
CATATUMBO ORINOQUIA.**

VER ANEXO 4

2. Procesos de Gestión de Riesgos

Teniendo definido los criterios de valor del cliente, el Consorcio, a través del gerente de proyecto, definió con el equipo de proyecto el criterio de éxito del proyecto:

“asegurar que la estructura se construya dentro del presupuesto, calidad y plazo estimados, y por sobre todo salvaguardar la integridad física de todos los trabajadores en el proceso constructivo”.

Se puede argumentar que ésta última afirmación resume los criterios de valor del Consorcio como contratista. Sin duda, era fundamental establecer políticas de prevención

de riesgo en seguridad industrial y salud ocupacional; y al mismo tiempo cumplir con los objetivos de costo, tiempo y calidad.

Muchas preguntas surgieron al momento de iniciar el estudio. Fue en ese momento en que empezó la etapa de planificación de la construcción de la plataforma, que duró aproximadamente 48 días, durante la construcción de las obras preliminares (cimentación, placas).

Proceso: Planeación e Identificación

La Gestión de Riesgos de la construcción de esta obra se inició en la etapa de planificación de la construcción, es decir, desde que el Consorcio recibió los planos del proyecto se empezó por la identificación, el análisis y el plan de respuesta a los riesgos. Para de esta manera aprovechar al máximo el tiempo y las colaboraciones prestadas para esta investigación por parte del consorcio. **(Ver anexo 6)**

La etapa de planificación de la construcción fue crucial para determinar e identificar muchos riesgos. Muchas de las incertidumbres que se tenían se transformaron en riesgos, bien porque se obtuvo más información sobre ciertos procedimientos como porque al menos se supo en qué consistían ciertos procesos constructivos y cómo eran afectados por la accesibilidad y la seguridad. De todas formas, nunca dejó de existir hasta el último momento el factor de incertidumbre pues las demandas del equipo del proyecto en la ejecución de este contrato eran exigentes.

Las acciones realizadas para identificar y registrar los riesgos fueron las siguientes:

- Se establecieron periódicamente 'reuniones de ideas' donde técnicas como el brainstorming o lluvia de ideas se daban lugar para la identificación de riesgos.

- Los participantes de las reuniones de ideas fueron en general los ingenieros de la línea de mando (desde asistentes hasta jefes de campo y oficina técnica), por lo que no se incorporaron a los capataces de obra como partícipes activos en la gestión de riesgos.

Luego se identificó a tiempo que los capataces sí eran capaces de colaborar en el proceso de identificación de riesgos

Asimismo, respecto al proceso de Registro de Riesgos, el control y la lista de riesgos se documentaba en las actas de reunión de obra y se ponían como puntos de agenda de las siguientes reuniones y se compartía o discutía con el equipo del proyecto.

SALIDAS: REGISTRO DE RIESGOS (VER CUADRO 1- PLAN DE GESTIÓN ANEXO 6)

Proceso: Análisis Cualitativo

Las acciones realizadas en el análisis cualitativo de los riesgos fueron las siguientes:

- Para este procedimiento se evaluó la probabilidad e impacto de los riesgos y se estudio la probabilidad de ocurrencia y el efecto potencial de los riesgos sobre los objetivo del proyecto.
- Los riesgos se evaluaron mediante entrevistas, encuestas/reuniones con participantes seleccionados, registrando los detalles explicativos y los supuestos que justifican los niveles asignados.

Los riesgos se califican según las definiciones consignadas en el plan de gestión de riesgos

- A través de la Matriz de probabilidad e impacto se logro priorización los riesgos para realizar elaborar respuestas basadas en las preferencias del mismo y a su vez calificarlos con una prioridad baja, moderada o alta.

SALIDAS: MATRIZ DE RIESGO (VER CUADRO 2- VER PLAN DE GESTIÓN ANEXO 6)

Proceso: Respuesta a los riesgos.

En las reuniones de obra realizadas con anterioridad se tomaron decisiones en cuanto a la gestión de riesgos identificados, bien sea para mitigarlos, transferirlos, adoptarlos o aceptarlos. Estas decisiones fueron:

- Se desarrollaron acciones y se dieron opciones para maximizar las oportunidades y reducir las amenazas que afectaban el éxito del proyecto.
- Se realizó un plan esquemático de respuestas al riesgo, considerando los riesgos según su prioridad y se le asignaron recursos y tiempos e importancia en el plan de gestión del proyecto según su valor.

La respuesta prevista a los riesgos fue determinada por lo siguiente:

- Costo adecuado para enfrentar efectivamente el riesgo.
- Debía ser realista dentro del contexto del proyecto.
- Discutida por todas las partes involucradas.
- Se asignó a un responsable.
- Y ejecutarla en el tiempo adecuado.

SALIDAS: PANORAMA DE RIESGOS (VER CUADRO 3- PLAN DE GESTIÓN ANEXO 6)

3. Resultados

Modelo de control y monitoreo al plan de gestión para la mitigación de los riesgos.

Con la finalidad de asegurar el costo, tiempo, calidad y seguridad del proyecto en la etapa de construcción, se propone el siguiente esquema de acciones para el seguimiento y monitoreo:

**INFORMACIÓN
DE ESTUDIO**

Panorama de
Riesgos
Plan de
Gestión

EVALUACIÓN

Reuniones
Periódicas.
Análisis de
Procesos
Constructivos

RESULTADO

Actualización
del Plan de
Gestión

1. Realizar reuniones con el equipo de obra tres veces por semana entre los siguientes involucrados:

- Línea de Mando (gerente de proyecto e ingenieros)
- Capataces y supervisores de seguridad
- Administración y Compras
- Efectuar reuniones con la supervisión ocasionalmente para mejorar la comunicación y el control de cambios

2. Agenda de reuniones:

- Realizar la revisión del procedimiento constructivo: Sugerencias y mejoras.
- Plan de Control de calidad, Se recomienda obtener registros fotográficos de los vaciados y del encofrado para verificar la calidad y plantear mejoras.
- Revisión de Planificación: comparar el cronograma real vs. Teórico.
- Seguimiento al plan de prevención de riesgos: Este es uno de los puntos más cruciales e importantes. Se recomienda definir una brigada de seguridad en caso de ocurrencia de un accidente, y seleccionar obreros supervisores de seguridad.
- Mejora Continua: realizar reuniones para plantear ideas generales para mejorar los procesos constructivos y los procesos de comunicación interna.

3. Acuerdos y resultados

- Elaborar reuniones semanales sólo para analizar el progreso de la obra.

- Implementar una serie de gratificaciones o Premio a los operarios que tengan la mejor Idea para realizar mejoras continuas, esto a su vez seria un gran paso para los participantes ya que fomenta la integración y compromiso en obra.
- Implementar correctamente el sistema de supervisión interna de obra a nivel de obreros. Destacar operarios con incentivos económicos para fomentar la cultura de seguridad y calidad en el desarrollo de la obra.

Como resultado final producto de la gestión de riesgos, la obra ha sido un éxito por los siguientes motivos:

- ✓ Se cumplió el plazo estimado de construcción de la plataforma. Cabe señalar que ese plazo era parte de la ruta crítica del proyecto, así que éste se entregó a tiempo. Además, no hubo ningún accidente de obra.
- ✓ El cliente quedó satisfecho por la calidad y la economía costos incurridos en la administración de la construcción de la plataforma por parte del Consorcio.

En esta obra en particular, la gestión de riesgos partió principalmente desde una gestión de la incertidumbre. Lo mejor que se puede hacer en ese caso es buscar información, averiguar y entrar en detalle en los procesos constructivos que se ejecutarán. Para esto, el proceso creativo y la perseverancia en la búsqueda de información son piezas claves para que estas incertidumbres se conviertan en riesgos y puedan ser gestionadas apropiadamente.

Finalmente, es importante señalar que existen muchas herramientas para hacer la gestión de riesgos, pero saber cuáles aplicar y en qué momento aplicarlas resulta crucial para garantizar la fluidez de los procesos y controlar mejor los riesgos.

CONCLUSIONES

En esta investigación se ha abarcado diversos temas relacionados a la Gestión de Riesgos: desde su definición, clasificación y procesos, hasta la propuesta de técnicas y herramientas que permitan gestionarlas. Todas las fuentes bibliográficas coinciden en que hay una necesidad real por identificar y controlar los riesgos tempranamente pues la mayoría de los proyectos de construcción no alcanzan satisfacer al menos un criterio de valor establecido por el cliente. Instituciones como el Project Management Institute (PMI), la Association for Project Management (APM), el Institute of Value Management (IVM) y el American Society for Testing and Materials (ASTM) han logrado un gran avance al estudiar los procesos involucrados en la gestión del valor y la gestión de riesgos, cuyas principales técnicas y herramientas se han explicado en la revisión literaria de esta investigación.

Se ha identificado de acuerdo a diversos autores y a la experiencia propia que es fundamental que exista en las empresas que ejecutan contratos de plataformas petroleras, un proceso formal de la Gestión de Riesgos. Después de un análisis detallado de los resultados del caso de estudio, podemos concluir:

- El riesgo extremo se presenta en su mayoría cuando se analiza el peligro de Seguridad, debido a la zona donde se desarrollaron los trabajos, hay que reforzar esta.
- Por ser una zona selvática, la exposición directa a altas temperaturas genera un riesgo latente en el desarrollo de este tipo de proyectos.
- La construcción de las Plataformas Petroleras son proyectos donde están presentes todo tipo de riesgos por la diversidad de actividades, pero con el análisis se evidencio que estas obras en su mayoría están en Riesgo Moderado.
- Para el desarrollo de este tipo de proyectos, debe capacitarse al personal en manejo de cargas y equipos para así disminuir la ocurrencia de Peligros Ergonómicos que puedan generar lesiones considerables en el personal y pérdidas económicas por incidentes de esta índole.

- Como resultado de la categorización del riesgo podemos confirmar que el Riesgo Alto esta directamente asociado a las actividades que requieren de maquinaria pesada para su desarrollo.
- El peligro físico es el más común en la mayoría de las actividades ejecutadas en este tipo de proyectos.

Por último, es fundamental que la Gestión de Riesgos en la Construcción sea tomada en cuenta como parte integral de la Gerencia de Proyecto y no solo como un sistema de herramientas o técnicas. No es cierto que sea solo un proceso aislado: simplemente, debe ser parte de la cultura de una organización que quiere cumplir sus objetivos y los de sus clientes

RECOMENDACIONES

Conociendo que la esencia de esta monografía es que la Gestión de Riesgos sirva como medio para asegurar los criterios de valor. Se considera que para lograr una mayor efectividad dentro de este tipo de contrato, y por consiguiente futuras investigaciones, se recomienda realizar de manera minuciosa el análisis cuantitativo como procesos integral dentro del desarrollo de la gestión del riesgo y así obtener resultados completos que puedan ser útiles a futuro.

Y definimos lo siguiente:

- Se debe tener en cuenta que todo proyecto es único y requiere de un estudio detallado de las condiciones a las que se encuentra expuesto, para poder generar una identificación, análisis, planeación y categorización de sus riesgos.
- Es aconsejable realizar un seguimiento detallado a cada actividad para garantizar una mejora continua en cada proceso y la disminución a la exposición de cada uno de los riesgos.
- Se recomienda involucrar en la identificación de los riesgos a todo el personal para poder garantizar el éxito del Plan de Gestión del Riesgo.
- Se debe divulgar el Panorama de Riesgos a todo el equipo de trabajo antes de iniciar las labores.
- Se recomienda proponer controles que estén al alcance de la dirección y se puedan realizar sin encarecer el proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- NORMA TECNICA COLOMBIANA. NTC 5254 GESTION DE RIESGO.
- NC18000:2005
- OHSAS 18001
- GUIA TECNICA COLOMBIANA. GTC 45 GUIA TECNICA PARA EL DIAGNOSTICO DE CONDICIONES DE TRABAJO O PANORAMA DE RIESGOS, SU IDENTIFICACION Y VALORACION
- SISTEMA INTEGRAL SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTE. EMPRESA CONSORCIO PLATAFORMAS PETROLERAS – SOCAR INGENIERIA LTDA
- MERNA, TONY. RISK MANAGEMENT IN PROJECTS AND ORGANIZATIONS. EDICIÓN 2004.
- ROSSI, M. LA GESTIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD Y DEL RIESGO. SEMINARIO: NUEVOS HORIZONTES EN CONSTRUCTION MANAGEMENT. COSTOS, EDICIÓN 2006.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS, CUARTA EDICIÓN. PMBOK, EDICIÓN 2008.

BIBLIOGRAFÍA

- ORIHUELA P., Y ORIHUELA J, MOTIVA S.A. APLICACIONES DEL LEAN DESIGN A PROYECTOS INMOBILIARIOS DE VIVIENDA. SEMINARIO INTERNACIONAL: VENTAJAS COMPETITIVAS EN LA CONSTRUCCIÓN: INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y MEJORAS EN LA GESTIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA. M.D.I., EDICIÓN 2005.
- ORIHUELA P., Y ORIHUELA J, MOTIVA S.A. CONSTRUCTABILIDAD EN PEQUEÑOS PROYECTOS INMOBILIARIOS.
FUENTE: [HTTP://WWW.MOTIVA.COM.PE/ARTICULOS/CONSTRUCTABILIDAD.PDF](http://www.motiva.com.pe/articulos/constructabilidad.pdf)
- INSTITUTE OF VALUE MANAGEMENT (IVM): WHAT IS VALUE MANAGEMENT. PUBLICACIÓN EN INTERNET POR LA IVM: [HTTP://WWW.IVM.ORG.UK](http://www.ivm.org.uk)
- SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. ADOLFO RODELLAR LISA, EDITORIAL ALFA Y OMEGA. ESPAÑA 1999
- SALUD OCUPACIONAL. FRANCISCO ALVAREZ H. EDITORIAL KEIMPRES. BOGOTA D.C. 2007
- FREDY ALBERTO LÓPEZ GARZÓN. ADMINISTRADOR Y CONSTRUCTOR ARQUITECTONICO. ESP. GERENCIA EN SALUD OCUPACIONAL. ASEGURADORA COLMENA, RIESGOS PROFESIONALES. 2010
- GUÍA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTE PARA CONTRATISTAS. CONSEJO COLOMBIANO DE SEGURIDAD. DICIEMBRE 2009
- SEMINARIO DE INVESTIGACION. ING. MARIA FERNANDA SERRANO. UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA. 2010
- GESTIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN. GARCÍA, J UNIVERSIDAD DE SONORA.MADRID 2010