UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO "INSTALACIÓN DEL HORNO REFORMADOR DEL PROYECTO EXPANSIÓN DE LA PLANTA DE METANOL ORIENTE, METOR S.A."

Presentado por:
CALDERA GARCÍA, MARÍA LAURA.

Para optar al título de
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor
LÓPEZ, EMMANUEL

Puerto Ordáz, Octubre de 2009

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso, por darme la fortaleza para lograr mis metas.

A mis padres, tíos, hermanos, demás familiares y amigos, por su amor, apoyo, comprensión, por existir y formar parte de mi vida, acompañándome siempre para seguir adelante.

A ti, Erita, por darme ánimo y acompañarme a crecer.

Al Prof. Emmanuel López por su dedicación y orientación

A Inelectra, por darme la oportunidad de desarrollarme profesionalmente.

A la UCAB por prepararme académicamente y fortalecer mis conocimientos.

A todos… mil gracias

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

"Plan de Gestión de Riesgos para el Proyecto Instalación del Horno Reformador del Proyecto Expansión de la Planta de Metanol Oriente, METOR S.A."

Autor: **María Laura Caldera**

Tutor: **Emmanuel López**

Fecha: **Octubre 2009**

RESUMEN

El presente estudio tuvo como propósito la elaboración de un plan de gestión de los riesgos para el proyecto "Instalación del Horno Reformador para el Proyecto Expansión de la planta de Metanol Oriente, METOR S.A." El proyecto Expansión permitirá a Metanol de Oriente, METOR S.A., incrementar la capacidad nominal de producción de 750.000 a 1,6 millones de toneladas métricas anuales y ser uno de los principales productores mundiales de metanol. La planta de producción de metanol se conforma por 5 áreas de procesos, entre ellas el área de reformación, la cual es vital para la construcción de la planta, pues ésta pertenece a la línea critica y cualquier desviación en la instalación retrasará la fecha de terminación de todo el proyecto por lo cual es necesario diseñar un plan de gestión de los riesgos aplicado a la instalación del horno reformador a fin de minimizar las situaciones adversas que se traducen en pérdidas financieras para Inelectra. Inelectra es una empresa, fundada en 1968 en Venezuela, que abarca toda la cadena de servicio desde los estudios de factibilidad, ingeniería, procura, gerencia de construcción y construcción directa, hasta actividades de operación y puesta en marcha. La elaboración del plan de riesgo se enmarca en los lineamientos formulados en el Project Management Institud (2004). La información fue obtenida a través de consultas bibliográficas, entrevistas y sesiones de trabajo realizadas con personal experto de las diferentes unidades de la empresa INELECTRA, vinculados al desarrollo del proyecto en referencia. El presente estudio es una investigación aplicada, tipo proyectiva y modalidad proyecto factible; busca, introducir al lector en las prácticas actuales de la gerencia de riesgos asociada a los mismos. Se describen aspectos teóricos de la gerencia de proyectos y, en particular, sobre la gerencia del riesgo, una descripción de métodos típicos de identificación y caracterización de acontecimientos inesperados pero probables, explicar los métodos del análisis del riesgo y por último, proponer un diseño de un plan apropiado de gestión de riesgo en el Proyecto "Instalación del horno reformador del proyecto expansión de la planta de metanol oriente, METOR S.A."

Palabra clave: proyecto, gestión de riesgos, metanol, horno reformador.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS iii

RESUMEN iv

ÍNDICE DE CONTENIDOS v

ÍNDICE DE FIGURAS vii

ÍNDICE DE GRÁFICOS viii

ÍNDICE DE TABLAS ix

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I EL PROBLEMA 5

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 5

1.2 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO 11

1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO 11

1.4 ALCANCE Y DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO 12

CAPÍTULO II MARCO REFERENCIAL 13

2.1 LA EMPRESA 13

2.2 MISIÓN DE LA EMPRESA 14

2.3 VISIÓN DE LA EMPRESA 14

2.4 ANTECEDENTES EN LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA 17

2.5 DESCRIPCION DEL PROYECTO 17

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO 23

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN 23

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN 24

3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS, POBLACION, MUESTRA 27

3.4 RECOLECCIÓN, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS 28

3.5 RESULTADOS ESPERADOS 30

3.6 FACTIBILIDAD Y CONSIDERACIONES ÉTICAS 30

CAPÍTULO IV MARCO TEÓRICO 31

4.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION 31

4.2 BASES TEÓRICAS 32

CAPÍTULO V PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 70

5.1 EVALUACIÓN DE LA GESTION DE LOS RIESGOS 70
5.2 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACION DE LOS RIESGOS 77
5.3 ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS RIESGOS 77
CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 87
6.1 CONCLUSIONES 87
6.2 RECOMENDACIONES 88
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 89
ANEXOS 91
ANEXO N°1 92
INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS 93
ANEXO N°2 106
LISTADO GENERAL DE RIESGOS IDENTIFICADOS Y SU CLASIFICACIÓN 107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nº 1. Distribución de las instalaciones del Proyecto de Expansión 7

Figura Nº 2. Diagrama de Bloque de la Producción de Metanol 8

Figura Nº 3. Unidades que conforman Inelectra 15

Figura Nº 4. Diagrama de Proceso de Construcción aplicado en Inelectra 16

Figura Nº 5. Isométrico del Horno Reformador 22

Figura Nº 6. Grupos de Procesos de la Gerencia de Proyectos 40

Figura Nº 7. Influencia de los interesados a lo largo del tiempo 45

Figura Nº 8. Estructura de desglose de riesgos (RWS) 58

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nº 1. Planificación de los riesgos 71
Gráfico Nº 2. Identificación de los riesgos 72
Gráfico Nº 3. Análisis cualitativo de los riesgos 73
Gráfico Nº 4. Análisis Cuantitativo de los riesgos 74
Gráfico Nº 5. Planificación de la respuesta a los riesgos 75
Gráfico Nº 6. Seguimiento y control 76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nº 1. Composición de accionistas Proyecto Expansión Metor 6
Tabla Nº 2. Planificación de los riesgos 70
Tabla Nº 3. Identificación de los riesgos 71
Tabla Nº 4. Análisis cualitativo de los riesgos 72
Tabla Nº 5. Análisis Cuantitativo de los riesgos 73
Tabla Nº 6. Planificación de la respuesta a los riesgos 74
Tabla Nº 7. Seguimiento y control 75
Tabla Nº 8. Evaluación de la Gestión de los riesgos 76
Tabla Nº 9. Valores cualitativos para establecer la probabilidad de los riesgos identificados 78
Tabla Nº 10. Valores cualitativos para establecer el impacto potencial de los riesgos identificados 78
Tabla Nº 11. Matriz de Probabilidad –Impacto para la clasificación de los riesgos identificados 79

INTRODUCCION

Inelectra como empresa líder en el área de ingeniería, procura y construcción, ejecuta proyectos en las áreas de Producción de Hidrocarburos, Procesamiento de Gas, Transporte de Hidrocarburos, Refinación de Crudos y Petroquímica, entre otros.

Actualmente Inelectra ejecuta en la Industria Petroquímica (PEQUIVEN), el proyecto de Expansión de la Planta de Metanol Oriente, ubicado en el Complejo Criogénico José Antonio Anzoátegui, Puerto. La Cruz, Edo. Anzoátegui, el cual consiste en aumentar la capacidad de la planta a mas del doble de su producción y la implantación de nueva tecnología para lograr tal fin.

La planta de producción de Metanol, realiza 6 distintos procesos, Desulfuración, Reformación, Compresión, Síntesis, Destilación y Almacenamiento.

La Reformación es la segunda etapa del proceso y se produce en el Horno Reformador, utilizando gas Metano y vapor de agua calentados a alta temperatura en presencia de un catalizador.

Para la construcción o instalación del Horno Reformador, la Superintendencia de Construcción de Inelectra enfrenta los mayores retos al considerar limitaciones de tipo técnico, laboral, ambiental, contractual y económico, preestablecido en la etapa de planificación.

El riesgo asociado a este proyecto, además de ser un componente natural de todo proyecto, conlleva un nivel de incertidumbre tal que está muy ligado a su relación con el entorno petroquímico. En términos generales, presenta un nivel alto de riesgos que requiere un control más riguroso, con mayor dirección, esfuerzo, costo y, sobretodo, vigilancia constante.

A pesar de que no es posible eliminar el riesgo, puede anticiparse hasta cierto nivel y controlarlo con antelación. Tal es el objetivo de la gestión de los riesgos, la cual constituye uno de los factores clave de éxito en el desarrollo de cualquier proyecto y una de las áreas de conocimiento que requiere mayor atención por contribuir en la identificación, cuantificación y prevención del impacto de eventos inciertos que pueden llegar a afectarlos significativamente.

Una adecuada gestión de riesgos constituye una herramienta valiosa que permitirá a la gerencia del proyecto, establecer estrategias de ejecución que garanticen sus objetivos de calidad y tiempo, así como definir soluciones acotadas dentro del umbral de inversión en la relación Costo-Beneficio.

El presente estudio es una aproximación sobre las consideraciones necesarias a tomar en cuenta desde la perspectiva de la probabilidad de ocurrencia de hechos que afecten positiva o negativamente durante la ejecución de proyectos de construcción en zonas aisladas e introducir al lector en las prácticas actuales de la gerencia de riesgos asociada a los mismos, teniendo como objetivo, desarrollar un Plan Preliminar de Gestión de Riesgo, apropiado para la gerencia del Proyecto “Instalación del horno reformador para el proyecto expansión de la planta de metanol oriente, METOR S.A.”, iniciado por la empresa INELECTRA.

Se describen aspectos teóricos de la gerencia de proyectos y, en particular, sobre la gerencia de riesgo, presentando una revisión cuidadosa del riesgo según la bibliografía disponible, una descripción de métodos típicos de identificación y caracterización de acontecimientos inesperados pero probables, explicación de las características de los métodos de análisis del riesgo y finalmente, presentación de las características de un plan apropiado de gestión de riesgos.

Este estudio está clasificado como Investigación Aplicada, tipo Proyecto Factible ya que consiste en la elaboración de una propuesta de un modelo de gestión viable, para satisfacer necesidades y generar un producto de utilidad.

El documento que presenta los resultados del estudio realizado se ha estructurado en seis capítulos, los cuales se describen a continuación:

El Capítulo I **"El Problema"** contiene el planteamiento del problema, la justificación, objetivos y limitaciones del estudio.

El Capítulo II **"Marco Referencial"** presenta los aspectos organizativos principales relacionados con la empresa INELECTRA donde se desarrolla el estudio.

El Capítulo III "**Marco Metodológico"** detalla la metodología empleada, el tipo y diseño de la investigación, la unidad de análisis, la población y muestra utilizada, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, las técnicas de procesamiento y análisis de datos, así como la operacionalización de los objetivos.

El Capítulo IV **"Marco Teórico Conceptual"** contiene las bases teóricas sobre las que se sustenta el estudio. En este sentido, los temas abordados son: Riesgo, identificación y medición del riesgo, el riesgo en los proyectos, gerencia de proyectos, gestión de riesgos.

El Capítulo V **"Presentación y Análisis de Resultados"** contiene la descripción de la metodología utilizada y los resultados del levantamiento de información realizado con el equipo de proyecto. Presenta el Plan propuesto para la gestión de riesgos más probables de ocurrir y su impacto potencial en el proyecto.

Finalmente, el Capítulo VI **“Conclusiones y Recomendaciones”** contiene como lo dice su nombre, las conclusiones y recomendaciones de este trabajo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

"Inelectra" es una empresa privada fundada en Venezuela en 1968, que abarca toda la cadena de servicios profesionales de ingeniería, construcción de obras industriales y de infraestructura y desarrollo e implementación de soluciones integrales en las áreas de telecomunicaciones, control e informática desde los estudios de factibilidad, ingeniería, procura, gerencia de construcción y construcción directa, hasta actividades de operación y puesta en marcha. Está entre las 50 empresas más importantes del mundo en el sector de energía e hidrocarburos y es una de las 3 más grandes de América Latina. Desde los centros de ejecución se atienden importantes proyectos en el Caribe, Norte, Centro y Sur América, así como el Medio Oriente y Europa. (Inelectra, 2008)

En la industria petroquímica[1], actualmente Inelectra ejecuta varios proyectos entre los cuales se pueden mencionar: "Ampliación del Centro de Refinación Paraguaná (CRP), Venezuela", "Plantas de Polietileno I y II, Complejo Barrancabermeja, Colombia", "Ingeniería Básica de Procesos Yaracuy de Etanol, Venezuela ", "Mejoras del sistema de control eléctrico y subestaciones eléctricas 1, 2 y 3 de Fertilizantes Nitrogenados de Venezuela (FERTINITRO) C.E.C., Venezuela" y "Expansión de Planta de Metanol, Venezuela" (Inelectra, 2008)

El proyecto Expansión de la Planta de Metanol, METOR, S.A., contempla la construcción de una planta para la producción de 850.000 toneladas métricas

[1] La industria petroquímica venezolana, dominada por Pequiven, está adscrita a Petróleos de Venezuela; para el logro de sus objetivos cuenta con complejos industriales en Morón (estado Carabobo), en El Tablazo (Zulia) y en José (Anzoátegui). (Hillson y Murray-Webster, 2005)

anuales de metanol grado AA[2], (2.500 toneladas/día) en un terreno de 2,26 hectáreas adyacente a la Planta de Metanol existente en el complejo Industrial Petroquímico y Petrolero "José Antonio Anzoátegui". Con una inversión aproximada de 450 millones de dólares, el proyecto Expansión permitirá a Metanol de Oriente, METOR, S.A., incrementar la capacidad nominal de producción de 750.000 toneladas métricas anuales de metanol de alta pureza en la planta existente, construida en 1992-1993, a 1,6 millones de toneladas métricas anuales, y ser uno de los principales productores mundiales de metanol. (Ingeniería Caura, 2005)

La composición accionaria para la ejecución del proyecto Expansión Metor de la Planta de Metanol de Oriente, METOR S.A. está conformada tal como se indica en la tabla Nº 1.

SOCIO	% PARTICIPACION
Petroquímica de Venezuela, S.A. (PEQUIVEN)	37,50
Mitsubishi Corporation	23,75
Mitsubishi Gas Chemical, Inc	23,75
Internacional Finance Corporation (IFC)	5

Tabla Nº 1. Composición de accionistas Proyecto Expansión Metor (Inelectra, 2008)

La tecnología para procesar el gas natural y convertirlo en metanol será de la Mitsubishi Gas Chemical (MGC), con algunas mejoras a la utilizada en la planta de Metanol actualmente en operación, tendentes a disminuir los requerimientos de insumos y la generación de desechos. (Inelectra, 2008)

El Proyecto "Expansión de la Planta de Metanol de Oriente, METOR, S.A"., será construido dentro del perímetro de la parcela ocupada por METOR,

[2] La industria petroquímica venezolana, dominada por Pequiven, está adscrita a Petróleos de Venezuela; para el logro de sus objetivos cuenta con complejos industriales en Morón (estado Carabobo), en El Tablazo (Zulia) y en José (Anzoátegui). (Hillson y Murray-Webster, 2005)

S.A. en el área del Complejo Industrial Petroquímico y Petrolero General José Antonio Anzoátegui, en Jose, jurisdicción del municipio Bolívar del estado Anzoátegui.

El área de proceso (Ver figura 1) estará integrada por las unidades de producción y construcción y constituida por las siguientes secciones:

- ✓ Recepción y tratamiento del gas natural. Hidrodesulfuración[3]
- ✓ Reformación de gas natural y recuperación de calor
- ✓ Compresión de gas reformado
- ✓ Síntesis del metanol del gas reformado
- ✓ Destilación del metanol crudo para remover impurezas.

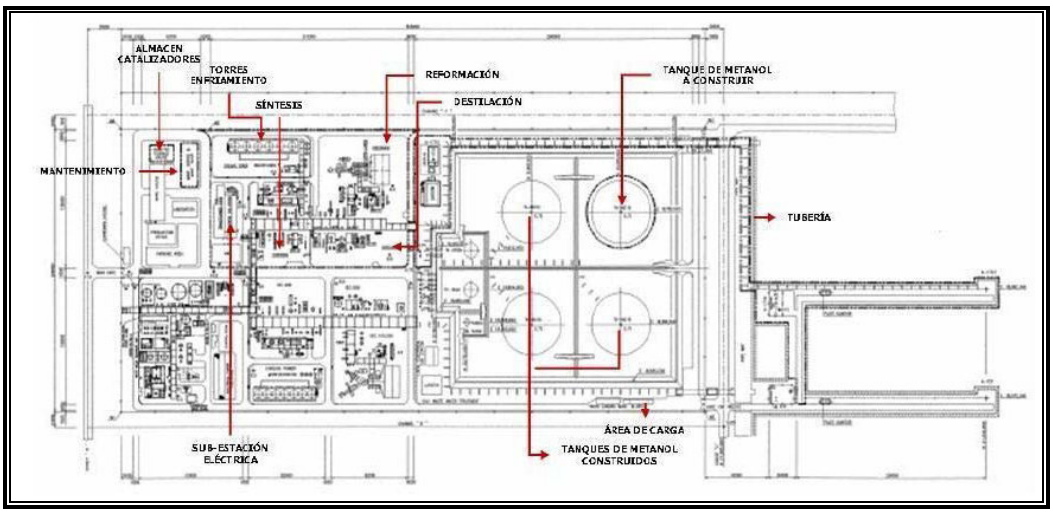

Figura Nº1. Distribución de las Instalaciones del Proyecto de Expansión (Inelectra, 2008)

En la figura 2 se ilustra, a través de un diagrama de bloque, la secuencia lógica del proceso de producción de metanol

[3] Hidrosulfuración: Proceso para remover azufre de las moléculas, utilizando hidrógeno bajo presión y un catalizador. (Glosario.net, 2008)

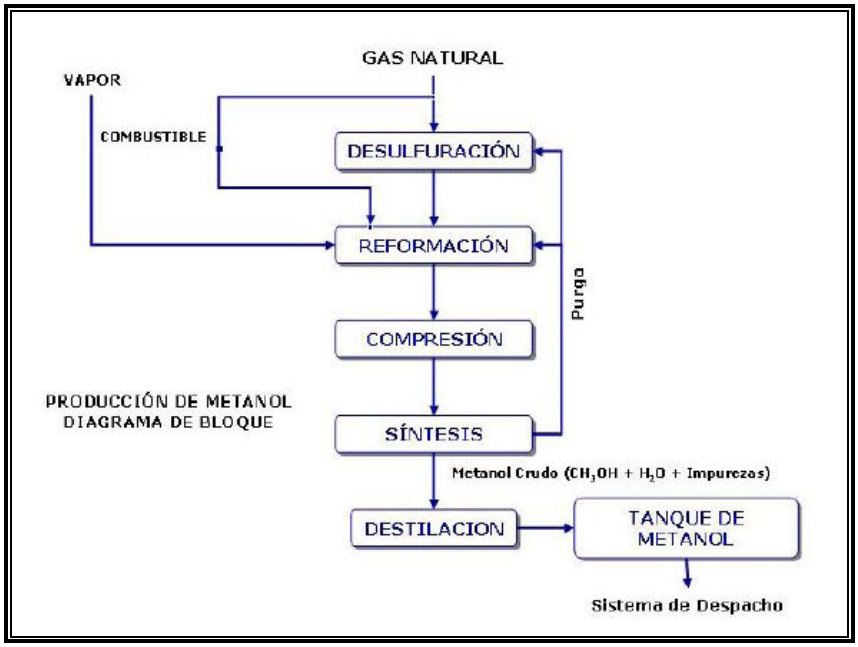

Figura Nº2. Diagrama de Bloque de la Producción de Metanol (Inelectra, 2008)

El proceso de producción de metanol consta de seis etapas principales (desulfuración, reformación, compresión, síntesis, destilación y almacenamiento en el tanque de metanol); la segunda etapa en la producción de metanol es la reformación, la cual consiste en la producción de gases reductores y se realiza en un equipo conocido como Horno Reformador en el cual, utilizando como materia prima Metano y vapor de agua calentados a alta temperatura en la presencia de un catalizador, se logran producir las siguientes reacciones de reformación:

$$CH_4 + H_20 \rightarrow 3H_2 + CO$$

$$CO + H_20 \rightarrow H_2 + CO_2$$

Como ocurre en casi todos los procesos, la reformación no es 100% completa por lo que en el gas producto del reformador se tiene un contenido de 3 a 5% de CH4 conocido comúnmente como fuga de metano.

Considerando la complejidad de la ejecución del proyecto Expansión de la Planta de Metanol y el subproyecto de Instalación del Horno Reformador, se hace fundamental considerar las 9 áreas de conocimientos aplicados a la dirección de proyectos[4]: integración, alcance, tiempo, costos, calidad, recurso humano, comunicaciones, riesgos y adquisiciones.

Dada la naturaleza de los proyectos, definiendo proyecto de acuerdo con el Project Management Institute (PMI ;2004), como "un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único", de tal manera que el proyecto está expuesto a eventos o condiciones inciertas que si se producen tienen un impacto sobre al menos un objetivo, como tiempo, costo, alcance o calidad, es decir, se está en la presencia de riesgos.

La gestión de riesgos es, de acuerdo al PMI (2004), la disciplina menos practicada en proyectos de todos los sectores. Algunos autores han identificado como causa de esta situación la negativa a reconocer la existencia de riesgos por considerarlos motivadores negativos (Webb, Peterson, Uttridge y O'Hara, 2001), a la no comprensión de los beneficios que aporta la gestión de riesgos al éxito de los proyectos y a la percepción de las actividades de manejo de riesgo como trabajo "extra" de cumplimiento opcional (Hillson, 2005).

Es oportuno mencionar algunos de los riesgos asociados al proyecto de instalación del horno reformador de la planta de metanol oriente, éstos pueden ser: falta de mano de obra calificada, retrasos en la llegada de los materiales, fallas en la operación de equipos y herramientas, paros frecuentes de trabajadores bajo la intervención de los sindicatos de la industria petroquímica,

---

4 Para el Project Management Institute (2004), "la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto. La dirección de proyectos se logra mediante la aplicación e integración de los procesos de dirección de proyectos: inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre". Pág. 8

indisponibilidad de servicios, equipos y herramientas en el mercado nacional, fallas en la etapa de fabricación, comunicaciones, planificación, poco espacio disponible, entre otros.

Los riesgos conocidos son aquellos que han sido identificados y analizados, es posible planificar dichos riesgos usando los procesos de la gestión de los riesgos, planificación, identificación, análisis cualitativo, análisis cuantitativo, planificación de las respuestas y seguimiento y control de riesgos.

La planificación de la gestión de riesgos es el proceso de decidir cómo abordar y llevar a cabo las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. La planificación de los procesos de gestión de riesgos es importante para garantizar que el nivel, el tipo y la visibilidad de la gestión de riesgos sean acordes con el riesgo y la importancia del proyecto para la organización, a fin de proporcionar recursos y tiempo suficientes para las actividades de gestión de riesgos, y para establecer una base acordada para evaluar los riesgos. (Amendola, 2006).

Durante el proceso de planificación de los riesgos se puede observar que la salida o resultado es el plan de gestión de riesgos, el cual describe cómo se estructura y realiza la gestión de riesgo en el proyecto y pasa a ser un subconjunto del plan de gestión del proyecto. El plan de gestión de riesgo incluye lo siguiente: metodología, roles y responsabilidades, preparación de presupuesto, periodicidad, categorización de los riesgos, definiciones de probabilidad e impacto de los riesgos (PMI, 2004)

El concepto de riesgo está estrechamente relacionado al concepto de información; cuando ésta falta, aumenta la probabilidad de riesgos. Cuando la información pertinente es amplia inciertamente disminuye y guía paralelamente a la disminución del riesgo. Claramente, la estrategia para la gestión del riesgo

es aumentar la cantidad de información que podamos manejar para tomar la decisión del proceso. (Amendola, 2006)

Por todo lo anteriormente expuesto se plantea el siguiente cuestionamiento ¿Cuál sería el plan de riesgo aplicable al proyecto "Instalación del horno reformador del proyecto Expansión de la planta de metanol Oriente, METOR S.A." que garantice minimizar las situaciones adversas o indeseadas que se traducen en pérdidas financieras?

1.2 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

Mediante esta investigación, se pretende presentar una propuesta para la evaluación y gestión de los riesgos en el proyecto "Instalación del horno reformador del proyecto Expansión de la planta de metanol Oriente, METOR S.A." Esta propuesta permitirá a la Gerencia del Proyecto, redefinir estrategias de ejecución que garanticen el cumplimiento de los objetivos de calidad, tiempo y costo. A través del instrumento para la evaluación de la Gestión de los Riesgos, diseñado por el Ing. Emmanuel López, se evaluaron las distintas etapas del proceso y se pudo detectar que carece de un plan de riesgo que garantice el éxito del proyecto.

1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo General

Diseñar un plan de gestión de riesgos para el proyecto "Instalación del horno reformador del proyecto expansión de la planta de metanol oriente, Metor S.A."

Objetivos Específicos

- ✓ Evaluar las etapas de proceso del proyecto en la actualidad.
- ✓ Identificar los riesgos que pueden afectar el proyecto en estudio, relacionados con los Procesos de Gerencia de Proyectos.
- ✓ Analizar cualitativamente los riesgos identificados y el efecto que pueden ocasionar sobre los objetivos del proyecto.
- ✓ Diseñar un plan para el tratamiento y respuesta a los riesgos que permita minimizar las amenazas durante el desarrollo del proyecto.

1.4 ALCANCE Y DELIMITACION DEL ESTUDIO

El alcance de este estudio comprende el desarrollo de todos los pasos necesarios para diseñar un Plan de Gestión de Riesgos para el Proyecto "Instalación del horno reformador del proyecto expansión de la planta de metanol oriente, Metor S.A.", el cual se encuentra en un 50% de avance

Para el diseño del plan de riesgos propuesto, se consideraran las siguientes premisas:

- ✓ La base del estudio son los procesos de la gerencia de proyectos definidos por el Project Management Institud (PMI).
- ✓ Se identifica la Gerencia del Riesgo como una de las nueve áreas de conocimiento que caracterizan los proyectos, según el PMI, y que puede contener uno o varios de los procesos de la Gerencia de Proyectos
- ✓ El plan diseñado se considera una propuesta para la Gerencia de construcción del proyecto, el cual comprende, identificación de los riesgos, análisis cualitativo de los riesgos y planificación de respuestas
- ✓ El alcance de la propuesta no incluye la revisión, aprobación e implementación del plan

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

En este capítulo se describen los aspectos organizativos donde se desarrolla la investigación, permitiendo conocer los motivos que dieron origen a la misma y conocer las características generales de la organización, estas características son necesarias para el mejor entendimiento de las causas que conllevaron al desarrollo del plan de gestión de riesgo. Este capítulo se inicia con una breve reseña histórica identificando la razón de ser de la organización y las unidades de negocio que la conforman, para luego definir la estructura organizacional, la visión y políticas, y describir las características del proyecto que justifican la elaboración de un plan de riesgos.

2.1 LA EMPRESA (Inelectra, 2008)

Inelectra es una empresa de ingeniería, procura y construcción, líder en el desarrollo de soluciones técnicas integrales de alto valor agregado para el sector energético mundial.

Su infraestructura global incluye centros de ejecución en Venezuela, Colombia, Argentina, México, España y Panamá, y oficinas de negocios en Trinidad y Tobago, Qatar y Abu Dhabi.

Sus principales campos de acción son los siguientes:

- ✓ Facilidades de producción de hidrocarburos
- ✓ Producción y procesamiento de gas
- ✓ Transporte de hidrocarburos
- ✓ Refinación de crudos

- ✓ Petroquímica
- ✓ Diseño e instalación de plataformas marítimas
- ✓ Generación y transmisión de electricidad.

2.2 MISION (Inelectra, 2008)

Hacer de Inelectra una corporación líder en el mundo en la prestación de de servicios con alto valor agregado. Reconocida como suplidor por sus capacidades técnicas, la excelencia de su gente y su solidez financiera

2.3 VISION (Inelectra, 2008)

Inelectra es una corporación venezolana dedicada a la promoción, desarrollo, ejecución y operación tanto en Venezuela como en el exterior. Las empresas que integran la corporación prestan a sus clientes servicios eficientes de calidad y con conciencia de costos generando beneficios para sus accionistas y empleados, todo ello enmarcado dentro de criterios de desarrollo sustentable.

A continuación en la figura 3, podemos observar las unidades que conforman Inelectra en la ejecución de proyectos.

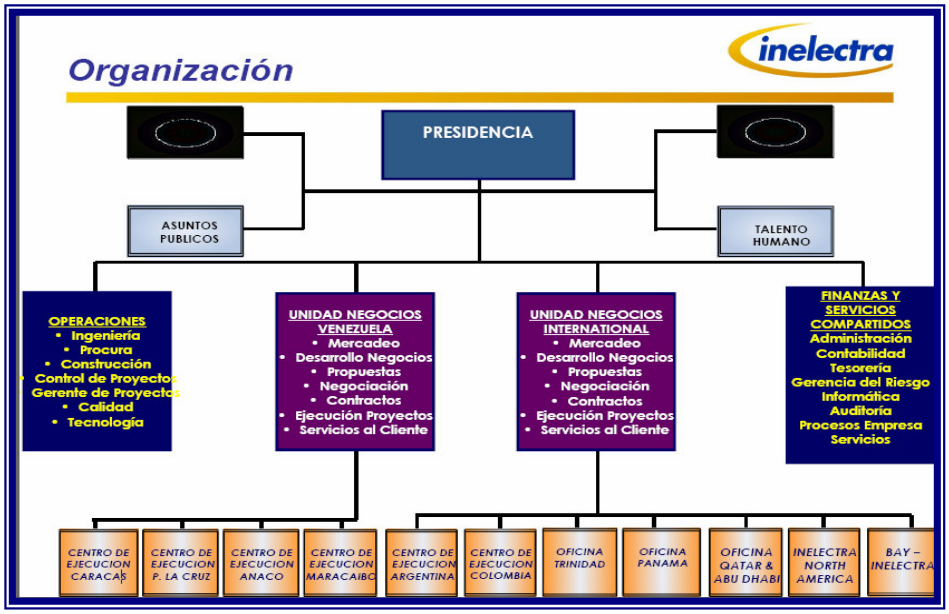

Figura 3. Unidades que conforman Inelectra
(Inelectra, 2008)

A continuación en la figura 4, se ilustra el diagrama de proceso de construcción para la ejecución del Proyecto Expansión Metor y su derivado el proyecto, Instalación del Horno Reformador.

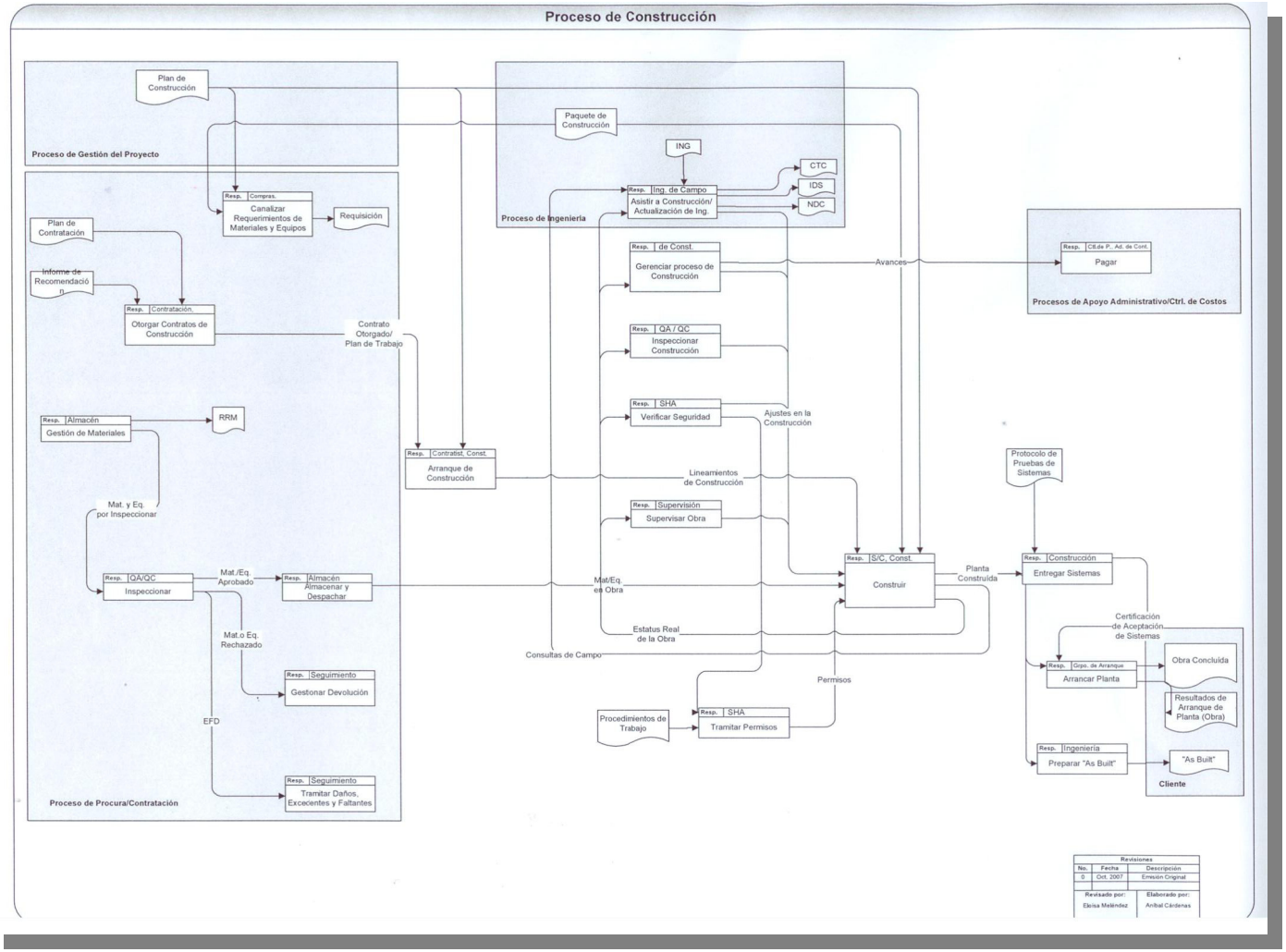

Figura 4. Diagrama de proceso de construcción aplicado en Inelectra
(Inelectra, 2008)

2.4 ANTECEDENTES EN LA INDUSTRIA PETROQUIMICA

El inicio de las actividades en la industria de los hidrocarburos se registra en la historia de Inelectra con el desarrollo del Complejo Petroquímico El Tablazo, en Venezuela, a comienzos de la década de los años setenta. Desde entonces, ha tenido una participación continua en proyectos de plantas productivas para el sector.

Ha compartido proyectos con importantes socios, entre los que destacan Mitsubishi, Technip, Dow Chemical, KBR y Mitsui, lo que le ha permitido consolidar una experiencia única en América Latina, a través de 25 proyectos que generan más de 2,0 millones de toneladas métricas por año en la producción de petroquímicos, incluyendo etileno, polipropileno, metanol, glicoles, propano, propileno y cloruro de monovinilo (MVC) entre otros.

2.4.1 Instalación de la Planta de Metanol Oriente, Fase 1

En 1990, Inelectra construyó Metor I, la cual es idéntica a la planta que está actualmente en ejecución, por lo que se puede prever algunos de los riesgos que afectaron la ejecución de este proyecto hace 18 años, sin embargo existen marcadas diferencias en algunas leyes y regulaciones que se han implantado y otras que han cobrado fuerza en la actualidad.

2.5 DESCRIPCION DEL PROYECTO

Fue desarrollado en Venezuela para la asociación entre Pequiven, filial de PDVSA, y Mitsubishi Corporation. Inelectra actuó en sociedad con Mitsubishi Heavy Industries (MHI) y se encargó de las actividades de ingeniería básica y de detalles, así como de la construcción, instalación y suministro de equipos y materiales para construir esta planta que posee una capacidad de 726,000 toneladas métricas al año. A finales del año 2006, inelectra y MHI firmaron el contrato, bajo modalidad IPC Suma Global, para construir el segundo tren a fin de duplicar la producción de esta planta.

Para la ejecución del proyecto, instalación del horno reformador del proyecto expansión de la planta de Metor, es necesaria la contratación de maquinarias y equipos además de contratación de subcontratista especializados en cada área

El horno reformador se compone de los siguientes elementos, (ver figura 7).

- ✓ Sección radiante
  - Línea de transferencia
  - Estructura soporte de la caja radiante
  - Caja radiante (pisos, paredes techos)
  - Plataformas de acceso
  - Quemadores
  - Conductos distribuidores
  - Planta alta
  - Tubos catalizadores
- ✓ Sección Convectiva
  - Estructura soporte de los módulos de convección
  - Ducto base de convención
  - Modulo de convección CM 1
  - Modulo de convección CM 2
  - Modulo de convección CM 3
  - Modulo de convección CM 4
  - Ductos de aire
  - Estructura soporte del ducto de combustión de aire
  - Estructura soporte del ducto calentador de aire
  - Chimenea

Todos los componentes del horno reformador fueron fabricados en Japón y transportados hasta Venezuela (puerto de Guanta). El suministro de elementos menores como tornillos, grapas, clips, pegas especiales, empacaduras, etc, fue

adquirido por MHI y enviado desde Japón, dada la importancia del horno como elemento principal de la línea crítica de la planta.

El proceso de nacionalización ha afectado el inicio de las actividades, por lo que ya en los actuales momentos se tiene un atraso en el proyecto de tres meses sólo por causa de la nacionalización, además de los paros imprevistos de trabajadores.

El cliente final en este proyecto es Pequiven y los atrasos significativos que ha tenido el proyecto hasta la fecha son única y exclusivamente responsabilidad de el cliente al no gestionar efectivamente los trámites para la nacionalización del material y al no discutir oportunamente el contrato colectivo de los trabajadores de la industria petroquímica.

Algunos factores de alto riesgo que podrían influir en el desarrollo del proyecto son:

- ✓ Falta de espacio en las áreas adyacentes de instalación: en su mayoría los elementos que conforman el horno reformador son piezas de gran tamaño que además deben ser pre ensambladas antes de su instalación y no existe suficiente espacio como para hacer trabajos en paralelos, hay un área donde se realizan las actividades de pre ensamblaje, pero de no tener un flujo de las actividades previas y posteriores se afecta el sistema ocasionando retrasos en el montaje.

- ✓ Disponibilidad de equipos para la movilización de elementos: para la ejecución de este proyecto se debe contar en forma permanente con grúas de distintas capacidades además de gandolas para ejecutar la carga, transporte y descarga de material desde el sitio de almacenamiento hasta el área de instalación.

- ✓ Operatividad de los equipos: para ejecutar el proyecto es necesario tener operativas 18 grúas de distintas capacidades, Inelectra tiene 4 grúas propias en el proyecto, las otras 14 grúas son alquiladas a proveedores de estos equipos, es común que ocurran fallas de operatividad a pesar de todas de todas las medidas de prevención tomadas al respecto.

- ✓ Disponibilidad de mano de obra calificada: dada la especificidad del horno reformador, pocas personas están en la capacidad de dirigir su instalación, por lo que no es fácil conseguir el personal idóneo para realizar este trabajo.

- ✓ Errores de fabricación en elementos prefabricados: a pesar de tener un estricto control de calidad algunas piezas pueden venir con algún defecto como puede ser: agujeros desplazados o diámetros distintos a los indicados en los planos, piezas con problemas de soldaduras, falta de soldadura, etc..., todos estos problemas deben ser resueltos en obra y retrasan las actividades de montaje.

- ✓ Cumplimiento de subcontratistas: algunos trabajos Inelectra los subcontrata a empresas especialistas en cada área, como por ejemplo, vaciado de fundaciones de concreto, instalación de refractario, instalación de partes eléctricas, etc., el incumplimiento de estas empresas representan un riesgo al desarrollo del proyecto.

- ✓ Ubicación geográfica: dada la localización geográfica donde se desarrolla el proyecto, Inelectra y todos los subcontratistas están expuestos a sufrir innumerables cierres de vías y accesos por las comunidades adyacentes como son Puerto Píritu (al oeste de la planta) y El Viñedo y Barcelona (al este de la planta), sin dejar de lado la fuerte intervención de los sindicatos correspondientes, todos estos factores deben ser

considerados para la ejecución del plan de riesgo para el proyecto del montaje del Horno Reformador.

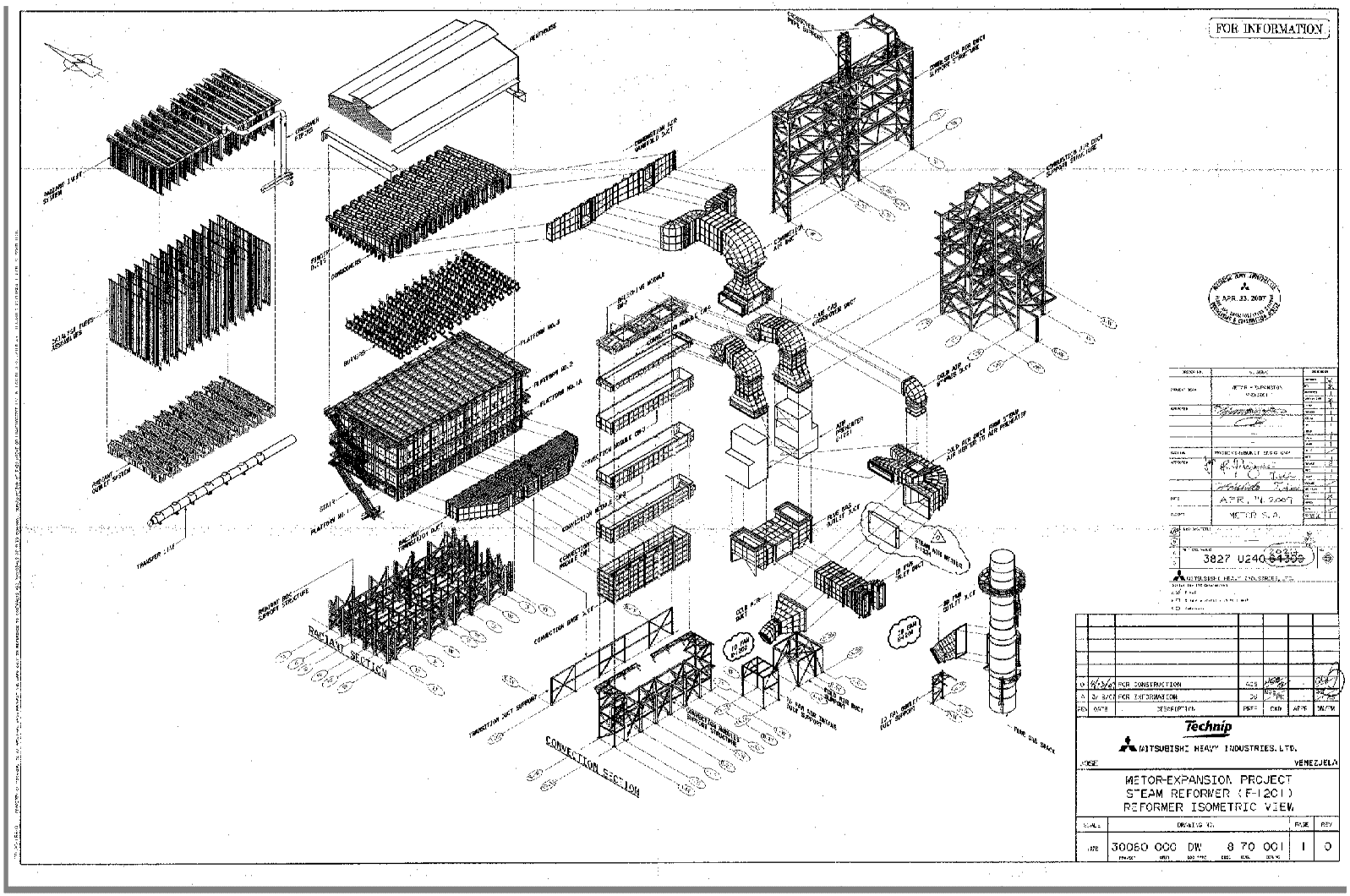

Figura Nº 5. Isométrico del Horno Reformador de la planta Metor
(Inelectra, 2008)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico comprende el modelo operativo a través del cual se pretende responder a la pregunta de investigación planteada y cumplir con los objetivos del estudio. De igual manera busca identificar el tipo de investigación, los lineamientos y los métodos específicos que servirán para establecer la población y la muestra a utilizar, las técnicas de recolección de los datos y la técnica de análisis de los mismos.

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación estuvo orientada a desarrollar una propuesta de un modelo de gestión viable, para satisfacer necesidades y generar un producto de utilidad que contribuya a gestionar el riesgo del Proyecto "Instalación del horno reformador para el proyecto expansión de la planta de metanol oriente, METOR S.A.". En tal sentido, el estudio se enmarcó como Investigación Aplicada, Tipo Proyectiva (Jackelin Hurtado de Barrera; 2005) y Modalidad Proyecto Factible o de Investigación y Desarrollo. Ello se sustentó con el basamento teórico existente, el cual se describe a continuación:

El Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestrías y Tesis Doctorales de la UPEL (2005) el tipo de investigación denominado modalidad Proyecto Factible se entiende por una:

Investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo, viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales, como puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener

apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o ambas modalidades (p. 7).

Sin embargo, en la "Guía Práctica para la Elaboración del Trabajo Especial de Grado (TEG). Especialización en Gerencia de Proyectos" de la UCAB (2006), se define como Investigación Proyectiva la "elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable, o una solución posible a un problema de tipo práctico, para satisfacer necesidades de una institución o grupo social" (p. 5).

Por otro lado y de acuerdo con la clasificación propuesta por Yáber y Valarino (2003) para investigaciones de Postgrado en Gerencia, específicamente en la disciplina de Gestión de Empresas, relacionadas con su propósito, el tipo de problema que abordan y, definiendo los verbos y la acción que realizan, este trabajo se clasifica como una Investigación y Desarrollo, ya que "tiene como propósito indagar sobre necesidades del ambiente interno o externo de una organización, para luego desarrollar un producto o servicio que pueda aplicarse en la organización o dirección de una empresa o de un mercado" (p. 9).

Considerando lo anteriormente expuesto, que el estudio estuvo enmarcado en el contexto de un proyecto en ejecución y que esta investigación tuvo propósitos de aplicación práctica dirigida a usuarios específicos, que tienen la expectativa de utilizar dicho estudio para establecer una adecuada gestión de riesgos en el Proyecto, se puede catalogar como una Investigación del tipo Proyectiva, modalidad Proyecto Factible o de Investigación y Desarrollo.

3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Con relación al diseño de la investigación Arias (2006) lo define como "La estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado" (p. 26). En este sentido, la estrategia utilizada, conforme con el tipo

de investigación definida anteriormente, correspondió a una modalidad de investigación documental.

En el caso de la investigación documental, Arias (2006) lo plantea como un: “Proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos (p. 27).

Los datos requeridos fueron recogidos en forma directa en las diferentes unidades involucradas, mediante consultas con expertos y otros se obtuvieron a partir de registros originales y documentos existentes. La realización del presente estudio se organizó en fases a fin de satisfacer sistemáticamente los objetivos del mismo.

Metodología Utilizada

A continuación se describen las fases desarrolladas en el presente Trabajo Especial de Grado:

Fase I: Se evaluó la ejecución actual del proyecto utilizando el Instrumento para Evaluación Gestión de los Riesgos (lista de chequeo) suministrada por el Ing. Emmanuel López en la asignatura Calidad y riesgo del postgrado Gerencia de Proyecto de la UCAB.

Fase II: Se identificaron los riesgos asociados a la implantación del Proyecto. Para ello se realizó consulta y sesiones de trabajo, con la participación de personal de la empresa, experto en diferentes disciplinas técnicas y administrativas, involucrados en la etapa de conceptualización del Proyecto. La identificación fue complementada mediante una clasificación de los riesgos, tomando como base la naturaleza o fuente del riesgo (financiera,

administrativo, ambiental, logística, ingeniería, gerencial, tecnología, constructibilidad, entre otras), así como, la etapa en la cual se estima afectará al Proyecto.

Fase III: Se realizó el análisis cualitativo de los riesgos identificados mediante una descripción comprensiva de los elementos relacionados con su frecuencia de ocurrencia y la severidad o no de sus consecuencias. Se procedió a realizar entrevistas no estructuradas o reuniones con el gerente del proyecto y expertos en la materia. Fue necesario el juicio de expertos ya que hay poca información sobre los riesgos en la base de datos de la organización de proyectos anteriores. El nivel de probabilidad de cada riesgo y su impacto sobre cada objetivo se evalúo durante la entrevista no estructurada.

Finalmente, se estableció una matriz de Probabilidad de Ocurrencia vs Impacto Potencial, acordándose en consenso las consideraciones de gestión que permitieran calificar al riesgo identificado como Riesgo Bajo, Riesgo Aceptable, Riesgo Inaceptable y Riesgo Inadmisible, según su prioridad de atención.

Fase IV: Se procedió a diseñar una propuesta para la gestión y tratamiento de aquellos riesgos calificados como de prioridad Inaceptable e Inadmisible. Se clasificó el tipo de estrategia a aplicar, según permitiera evitar, mitigar y/o transferir sus amenazas, durante el desarrollo del proyecto. Para ello se utilizaron las siguientes herramientas y técnicas:

a) Revisiones de documentación: Se procedió a realizar revisiones de documentos de proyectos similares y proyectos anteriores y otra información.

b) Técnicas de Recopilación de Información:

- ✓ Tormentas de ideas.
- ✓ Entrevistas no estructuradas

Los riesgos calificados como riesgos bajo y aceptables en cuanto a probabilidad e impacto, no se incorporaron al Plan de Gestión.

3.3. UNIDAD DE ANÁLISIS, POBLACIÓN, MUESTRA

3.3.1. Unidad de Análisis

Para la presente investigación, el sistema objeto de evaluación corresponde a los planes de gestión de riesgos, por lo que se identificarán las características requeridas por un plan de respuesta a las contingencias identificadas dentro del proyecto.

3.3.2. Variables: Definición Conceptual y Operacional

La presente investigación no tiene como objetivo la elaboración de herramientas metodológicas para la medición de alguna variable en particular, sino que estará orientada a la recopilación de información, su clasificación, análisis y desarrollo final de un Plan de Gestión de Riesgos, que será un documento a ser incorporado en el marco de la implementación del Proyecto "Instalación del horno reformador para el proyecto expansión de la planta de metanol oriente, METOR S.A." Dicho documento depende el plan general del proyecto y comprende los procedimientos que se usaran para dirigir el riesgo a lo largo del proyecto. Adicionalmente refleja quienes son los responsables de dirigir las acciones, como se mantendrá la identificación inicial y la cuantificación de resultados, como se utilizaran los planes de imprevistos y como se asignaran las reservas para los riesgos.

3.3.3. Población

Arias (2006), denomina población al "Conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio" (p. 81). Por su parte Morles (1994) plantea que "la población o universo se refiere al conjunto de elementos o unidades para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan (personas, instituciones o cosas) a los cuales se refiere la investigación" (p. 17).

En tal sentido, la población de este estudio, esta conformada por cada uno de los integrantes y unidades de INELECTRA que conforman la estructura organizacional del proyecto; los asesores externos, las unidades internas responsables de dotar los servicios técnicos, administrativos y logísticos al proyecto, organizaciones sindicales y gremiales; y los usuarios finales beneficiarios del Proyecto.

3.3.4. Muestra

Con respecto a la muestra, Arias (2006) la concibe como "el subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible" (p. 83). En la presente investigación correspondió exactamente con la población descrita anteriormente. Se consideraron muestras de tipo no probabilísticas o dirigidas, pues la elección de los elementos no dependió del azar o probabilidad, sino de las características de la investigación y del criterio del investigador.

3.4. RECOLECCIÓN, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

3.4.1. Recolección

Con respecto a los instrumentos de recolección de datos, Arias (2006) señala que "es cualquier recurso, dispositivo o formato (papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información" (p. 69). En cambio, para Sabino (2000) las técnicas e instrumentos de recolección de datos "son las distintas formas o maneras de obtener la información" (p. 57).

Los instrumentos de recolección de datos, utilizados en la presente investigación fueron: fichas de trabajo y computadoras para el caso de la observación directa participativa documental. Adicionalmente se utilizaron herramientas como tablas, cuadros, planillas en formato Word y Excel, para los grupos de discusión, las cuales permitieron registrar, ordenar, codificar y clasificar los datos consultados y recogidos.

3.4.2. Procesamiento y Análisis de Datos

La metodología para el procesamiento y análisis de la información recopilada en esta investigación, se realizó de la siguiente manera:
Sistematización y complementación de información.

Este componente comprende principalmente la actividad de recolección, identificación, clasificación y organización de la información, tanto en torno al riesgo como a los procesos de gerencia asociados al mismo. Dicha información provino de los textos bibliográficos consultados, paginas web, publicaciones, revistas, reuniones con el equipo del proyecto, consultas de trabajos anteriores y consulta a particulares (juicio de expertos). Se establecieron formatos para recopilación y clasificación.

Investigación.

Este componente tiene el objetivo de analizar la información recopilada. Respecto al riesgo, se analizó la información que orientaba sobre su definición y las diferentes formas de clasificarlo. Se tomó en consideración los siguientes factores que originan los riesgos: ambientales, humanos, económicos, técnicos, sociales y legales. Respecto a la gestión, se recopiló y analizó la bibliografía que orientaba sobre los procesos de gerencia.

Para la evaluación cualitativa de los riesgos se desarrollaron cuadros comparativos de Escala de Impactos y Escala de Probabilidades. Las herramientas utilizadas para clasificar, organizar, registrar, codificar y tabular los datos manejados en la investigación fueron: tablas, cuadros, planillas y documentos varios elaborados en archivos electrónicos como Excel y Word.

Sistematización de resultados.

Comprende la elaboración de los documentos finales que soporten los resultados del proceso de investigación y la elaboración de un Plan de Gestión de Riesgo, como propuesta del trabajo de grado

Se analizó la información bibliográfica y trabajos disponibles relacionados con los planes de gestión y/o planes de respuestas a contingencias preparados para proyectos similares, a fin de validar un esquema típico para el desarrollo de un Plan de Gestión de Riesgos.

3.5. RESULTADOS ESPERADOS

A través de este trabajo, se desea presentar una propuesta para la evaluación y gestión de los riesgos en la "Instalación del horno reformador para el proyecto expansión de la planta de metanol oriente, METOR S.A.", con el propósito de brindar una herramienta que coadyuve en una mejor toma de decisiones y se establezcan estrategias de ejecución que garanticen el cumplimiento de los objetivos de calidad, tiempo y costos del Proyecto.

3.6. FACTIBILIDAD Y CONSIDERACIONES ÉTICAS

El desarrollo de esta investigación se considera factible ya que se realizó en el marco de la implantación de un Proyecto ya iniciado e incorporado dentro de las iniciativas de la empresa, dentro del marco normativo interno de gerencia de proyectos. En tal sentido, los resultados podrán ser utilizados directamente por el equipo que está al frente del Proyecto, sin mayores consideraciones éticas que la del resguardo de la información a los fines y propósitos que se establezcan dentro del alcance del Proyecto.

CAPÍTULO IV

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

4.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Los antecedentes son todas aquellas investigaciones que se han hecho sobre el tema y que sirvieron para alcanzar, juzgar e interpretar los datos e información obtenida en la investigación. En tal sentido, Tamayo (1.998) señala "...en los antecedentes se trata de hacer una síntesis conceptual de las investigaciones o trabajos realizados sobre el problema formulado, con el fin de determinar el enfoque metodológico de la misma investigación..." (p. 73). En relación al desarrollo de propuestas sobre el manejo del riesgo en proyectos, se citan las siguientes investigaciones:

Panfil, (2009) realizó un estudio titulado **"PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA EL PROYECTO DE MEJORAS DE LAS MICROCENTRALES HIDROELÉCTRICAS UBICADAS EN LA GRAN SABANA OPERADAS POR EDELCA.".** Trabajo especial de grado presentado para optar al titulo de Especialista en Gerencia de Proyectos**,** ante la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), se enmarcó como una investigación aplicada de carácter proyectiva, utilizando como técnicas e instrumentos de recolección de datos la revisión bibliográfica, encuestas y entrevistas.

El autor de esta investigación identificó y evaluó todos los posibles riesgos del proyecto mencionado a fin de generar un plan de gestión del riesgo, aplicado a la gerencia de proyectos de la empresa EDELCA.

Al respecto, Liscano (2007) "**DIAGNÓSTICO DE LA ACTITUD ANTE EL RIESGO EN EL EQUIPO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS, EN UNA EMPRESA DE**

TELECOMUNICACIONES" Trabajo especial de grado presentado para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos**,** ante la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), se enmarcó como una investigación de campo descriptiva, diseño no experimental, las técnicas e instrumentos de recolección utilizada fueron, la investigación documental y técnicas de observación directa.

Se realizó el vaciado de la información recogida a través del cuestionario en archivos MS Excel®, y se emplearon las funcionalidades de cálculo de fórmulas y generación de gráficos de esta herramienta para identificar características dominantes y particularidades de la data respecto a la actitud ante el riesgo

La investigación anteriormente descrita guarda estrecha relación con la presente investigación, debido a que se tratan aspectos; como el riesgo en los proyectos, la actitud de las empresas ante los riesgos y la actitud del grupo de proyecto ante los posibles riesgos, además del y el tratamiento que amerita cada caso.

4.2 BASES TEÓRICAS

Las bases teóricas representan el conjunto de información técnica que permiten al investigador soportar el estudio con el fin de lograr los objetivos esperados dentro de un ámbito conceptual ampliamente documentado, en función de la investigación acometida. A continuación de presentan los conceptos más relevantes relacionados con el tema de gerencia del riesgo.

4.2.1 Proyecto

En la actualidad, todo el trabajo desarrollado en una organización forma parte de las operaciones o de los proyectos que ésta lleva adelante. Mientras

que las operaciones son actividades repetitivas y continuas cuyo objetivo es la producción de los bienes y servicios que constituyen la razón de ser de la organización, los proyectos son esfuerzos temporales desarrollados “para crear un producto, servicio o resultado único” (PMI, 2004). El término temporal viene a indicar que el proyecto tiene un inicio y un fin definidos, determinándose el fin por alguno de los siguientes eventos: el alcance, los objetivos del proyecto, el establecimiento de que estos no serán o no podrán ser alcanzados, y por último, la desaparición o muerte de la necesidad que dio origen al proyecto. (p. 05)

Palacios (2000) establece que “un proyecto” puede ser definido como “Un conjunto de actividades orientadas a un fin común, que tienen un comienzo y una terminación” (p. 27). El reconocido autor en materia de gerencia de proyectos Harold Kerzner (2003), define a proyecto como “aquel conjunto de actividades que, además de caracterizarse por un alcance específico y tener definido un inicio y final, contempla un presupuesto limitado, consume recursos humanos y no humanos, y finalmente es multifuncional por naturaleza, dado que conjuga múltiples disciplinas durante su desarrollo”. (p. 10)

De estas definiciones se derivan dos características importantes de un proyecto. La primera se refiere a que todo proyecto es considerado único e irrepetible, siendo que no existen dos proyectos iguales, cada proyecto se distinguirá de otro(s) aún cuando sean de similar índole o pretendan responder a necesidades de un mismo tipo. La segunda característica propia de un proyecto es su temporalidad, definido por un comienzo y final, entendiéndose que aun cuando la duración pueda ser corta, larga o muy larga, ésta siempre será finita.

4.2.2 Importancia del Análisis de Riesgo en los Proyectos

Diferentes autores coinciden en señalar que, en la medida que se avanza sobre un proyecto cada vez mas se ven involucrados y comprometidos mayores recursos, así mismo el costo de los cambios incrementa significativamente, mientras que la posibilidad de influir sobre el curso del proyecto se hace más difícil. Son las fases tempranas, donde dominan importantes decisiones que pueden conducir bien sea a la asignación de recursos para llevar a cabo la ejecución del proyecto, al replanteamiento de la idea inicial o el descarte por completo del proyecto con el menor impacto sobre la organización, recursos y planificación.

4.2.3 Objetivos del Proyecto

El logro de los objetivos del proyecto determina su éxito. Estos definen la meta o resultado deseado del proyecto en función de las variables costo, tiempo y calidad, proporcionándole así dirección y sentido a los esfuerzos que éste implica. El costo se refiere al presupuesto o inversión monetaria con la que se desea completar el proyecto. El tiempo se corresponde al cronograma de actividades que ameritan ser realizadas con sus respectivas fechas de inicio y fin. Por otro lado, calidad se refiere a las especificaciones y requerimientos que debe cumplir el producto del proyecto y su gestión. En consecuencia, los objetivos del proyecto constituyen parámetros para planificar, ejecutar y controlar el proyecto.

4.2.4 Características de los Proyectos

Otras características de los proyectos son la singularidad de sus productos, alto costo esperado de equivocación y la elaboración gradual. De acuerdo a Palacios (2005), “el resultado de un proyecto suele ser irrepetible, ya que implica hacer algo que no estaba hecho anteriormente.” (p. 17). Esto significa que aunque existan experiencias previas similares, un proyecto siempre representa al menos un rasgo que lo diferencia del resto, por ejemplo:

el tipo de organización donde se ejecuta, la tecnología utilizada para lograr el producto o servicio, etc.

El costo esperado de equivocación se obtiene del producto de la probabilidad de equivocación y del costo de equivocación. El costo de equivocación no sólo se expresa en términos monetarios, también hace referencia a aspectos intangibles importantes para los interesados en el proyecto como pérdidas de oportunidades de negocio, aprobación política y social, falta de calidad, etc. La singularidad de los proyectos y el alto costo de equivocación esperado le agregan complejidad y eleva el nivel de detalle requerido en las tareas de planificación y control respecto a las asociadas a actividades operativas, y ameritan la definición clara de los objetivos.

Por otro lado, la elaboración gradual se refiere al desarrollo en pasos del proyecto y al aumento mediante incrementos. El desarrollo en pasos se refiere a que el trabajo requerido para lograr los objetivos del proyecto se desglosa en diferentes niveles de detalle hasta llegar a paquetes de trabajo. Estos son grupos de actividades que tienen definido un responsable, un entregable y una fecha tentativa de entrega. Un entregable a su vez, es toda salida medible, tangible y verificable que debe ser ejecutada para completar el proyecto o parte de él (PMI, 2004). Por su parte, el aumento por incrementos significa que conforme el tiempo y el trabajo avanzan, se obtiene un nivel de detalle superior de las especificaciones del producto final. La elaboración gradual revela el carácter evolutivo de los proyectos: estos se gestan a partir de una idea, se desarrollan a través de su formulación, evaluación, aprobación y planificación, crecen mediante su ejecución y control, y finalmente nacen con el inicio del funcionamiento de sus productos y servicios en un mercado (Palacios, 2005).

4.2.5 Origen de los Proyectos en las Organizaciones

El origen de los proyectos radica en las iniciativas de las organizaciones, cuyo fin es el implantar nuevos programas, productos o servicios de tipo social,

comunitario o empresarial. Dentro de las organizaciones empresariales, estas iniciativas derivan de su planificación estratégica y constituyen un mecanismo de mejora, de adaptación al cambio y de perpetuación en el mercado. En este mismo ámbito, los proyectos se desarrollan para: a) satisfacer necesidades operacionales, lo que incluye: mejora operativa, modernización tecnológica y adecuación para el acatamiento de nuevos requisitos legales. En esta categoría caen los proyectos de optimización; b) aprovechar oportunidades de negocio, es decir, atender segmentos desatendidos del mercado, introducción de nuevos productos, incrementos en la demanda de un producto, etc. (KSYS Consulting, 2003).

De acuerdo a Francés (2001), "la planificación es un proceso en el cual se definen los lineamientos estratégicos, o líneas maestras, de la empresa u organización, y se los desarrolla en guías detalladas para la acción, se asignan recursos y se plasman en documentos llamados planes" (p. 29). Los lineamientos estratégicos son los objetivos o la situación deseada que espera alcanzar la organización. Por otro lado, la planificación estratégica amerita un estudio de los factores tanto internos como externos a la empresa que pueden favorecer o perjudicar el logro de sus objetivos. Los factores externos consideran las acciones que otros actores puedan acometer y se dividen en oportunidades y amenazas. En tanto que los internos se establecen tomando en cuenta los externos y son clasificados en debilidades y fortalezas. La clasificación dentro de ambos factores depende del tipo de efecto que estos tengan en los intereses de la organización.

4.2.6 Gerencia de Proyectos

En la búsqueda de la ejecución eficiente y el éxito de sus proyectos, las organizaciones deciden aplicar profesionalmente las mejores prácticas en el área de la gerencia de proyectos. Mientras que la gerencia puede ser definida como la ejecución de actividades de toma de decisiones, organización,

planificación y control orientadas al uso de los recursos de una empresa a fin de alcanzar eficaz y eficientemente sus metas, la gerencia de proyectos se trata de "la aplicación sistemática de conocimientos, destrezas, aptitudes, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto, con el propósito de satisfacer o exceder los requerimientos, necesidades y expectativas de los stakeholders de los proyectos" (KSYS Consulting, 2003). La traducción de la palabra stakeholders encontrada en el diccionario Oxford es la siguiente: persona, compañía, etcétera. que tiene acciones o intereses en algún negocio o una industria (Oxford, 1995). En el contexto de gerencia de proyectos esta palabra hace referencia a todos aquellos actores, tanto individuales como colectivos, que tienen algún interés en el proyecto y cuyas acciones pueden afectar negativa o positivamente el éxito del mismo.

En los últimos 30 años ha emergido un concepto, cuyo uso se hace cada vez más frecuente en conexión al término proyecto, conocido como gerencia de proyecto. Kerzner (2003), establece que "la gerencia de proyecto consiste en la planificación, organización, dirección, y control de los recursos con el fin de alcanzar un objetivo a relativo corto plazo, haciendo énfasis lo anterior a la temporalidad y alcance único de cada proyecto". La gerencia de Proyecto es determinante en el resultado del proyecto en términos de su éxito, entendiéndose que un proyecto exitoso se diferencia de otros por haber alcanzado los objetivos previstos de tiempo, costo, calidad, uso eficiente de los recursos y aceptación del cliente.

Otro de los conceptos señala que la gerencia de proyectos consiste en el uso del conocimiento, de las habilidades, y de las técnicas para proyectar actividades y para resolver requisitos del proyecto. Se enfoca a la gerencia de proyecto con el uso de los procesos básicos que pueden ser contemplados desde 3 dimensiones, cuya integración y sistematización se logra a través de la gerencia de proyecto.

La primera dimensión se refiere a los cinco procesos de la Gerencia de Proyectos definidos por el Project Management Institute (PMI), y caracterizados por ser procesos generales interconectados entre si a través de los entregables producidos por cada proceso, la segunda dimensión considera la aplicación y aporte de diferentes disciplinas en un proyecto, las cuales se agrupan en nueve áreas de conocimiento según el PMI, y pueden contener uno o varios de los procesos de la gerencia de proyectos.

Por último se tiene la dimensión asociada al desarrollo del proyecto en el tiempo, el cual se estructura en fases o etapas. En cada una de las fases se generan productos cuyo análisis y resultado incide directamente en el proceso de materialización de la idea inicial, bien sea como soporte para seguir adelante o al contrario decidir oportunamente no ejecutar las fases siguientes del proyecto. Se establecen cinco fases secuenciales en todo proyecto: (1) Planificación, (2) Análisis de Alternativas, (3) Definición, (4) Implementación y (5) Cierre

a) Procesos de la Gerencia de Proyecto

Desde una perspectiva más amplia, el PMI (2004) plantea la composición de la gerencia de proyecto en función de cinco grupos de procesos generales, denominados Procesos de la Gerencia de Proyectos:

- Procesos de Iniciación – autorizan el proyecto o una fase del mismo.
- Procesos de Planificación – definen, refinan y seleccionan las mejores opciones para lograr los objetivos establecidos en el proyecto.
- Procesos de Ejecución – coordinación de recursos para ejecutar el plan.

- Procesos de Control – monitoreo de variables para evaluar avance, identificar varianzas con respecto al plan y tomar acciones correctivas oportunamente.
- Procesos de Cierre - aceptación de proyecto o fase.

Los cinco procesos se conectan entre sí a través de los entregables que genera cada proceso y se integran e interactúan con cada una de las fases, a través de la gerencia de proyecto. En la figura 6 mostrada a continuación, se muestra la interacción de los procesos a lo largo de las fases de un proyecto.

b) Áreas de Conocimiento en la Gerencia de Proyecto

El PMI (2004) establece nueve (9) *áreas de conocimientos* a ser cubiertas por la gerencia de proyectos. Cada una de las áreas de conocimiento, puede contener uno o varios de los procesos de gerencia de proyectos descritos previamente.

Las áreas de conocimiento son complementarias entre sí y se integran a los procesos y a las fases de un proyecto través de la gerencia de proyecto.

Cada área de conocimiento se refiere a una disciplina específica y su aporte al proyecto es significativo, tanto a escala individual, como en su conjunto, considerando que todas las áreas están vinculadas y su contribución al resultado es influenciada por las relaciones causa-efecto entre las mismas.

- ✓ Gerencia de Integración de Proyecto. Incluye los procesos necesarios para coordinar e integrar todos los elementos de un proyecto.
- ✓ Gerencia de Alcance de Proyecto. Agrupa los procesos requeridos para garantizar que el proyecto este bien definido al nivel de alcance.
- ✓ Gerencia de Tiempo. Considera todos los elementos que aporten a la culminación a tiempo de un proyecto.

- ✓ Gerencia de Costos. Contempla todos los procesos requeridos para garantizar que el proyecto sea completado dentro del presupuesto aprobado.
- ✓ Gerencia de Calidad. Considera los procesos involucrados para alcanzar los niveles de calidad comprometidos en el proyecto.
- ✓ Gerencia de Recursos Humanos. Incluye los procesos referidos al área de recursos humanos y necesarios para lograr la mayor eficiencia y efectividad de las personas que se involucren e interactúen en el proyecto.
- ✓ Gerencia de Comunicaciones. Agrupa los procesos requeridos para garantizar oportunamente la generación, colección, diseminación, almacenamiento y adecuada disposición de la información del proyecto.
- ✓ Gerencia de Riesgo. Considera el proceso sistemático para identificar, analizar y responder a los riesgos del proyecto.
- ✓ Gerencia de Procura. Se refiere a los procesos requeridos para llevar a cabo la procura de servicios y bienes relacionados a un proyecto.

4.2.7 Procesos de la Gerencia de Proyectos

De acuerdo a la versión 2004 del PMI existen 44 procesos que deben ser realizados en todo proyecto. Un proceso consiste en la aplicación de herramientas y técnicas a un conjunto de entradas para obtener una salida, producto o servicio determinado. Existen cinco grandes grupos de procesos:

- ✓ Grupo de Procesos de Iniciación: definen y autorizan el inicio del proyecto o de una fase del mismo.
- ✓ Grupo de Procesos de Planificación: se llevan a cabo para definir o refinar los objetivos y elaborar los planes de acción necesarios para la consecución de estos y del alcance del proyecto.

- ✓ Grupo de Procesos de Ejecución: consisten en la realización y cumplimiento de las acciones detalladas en el plan de gestión del proyecto.
- ✓ Grupo de Procesos de Seguimiento y Control: determinan y examinan el avance del proyecto, identificando las desviaciones respecto al plan de de gestión del proyecto a fin de tomar las acciones correctivas necesarias para cumplir con los objetivos del proyecto.
- ✓ Grupo de Procesos de Cierre: se realizan para formalizar la aprobación de algún entregable (producto o servicio) del proyecto y establecer el fin del proyecto o de alguna de sus fases.

Los procesos de gerencia de proyectos interactúan entre si de manera que los resultados de unos se convierten en insumos de otros, siguiendo un ciclo ordenado ilustrado en la figura. 6.

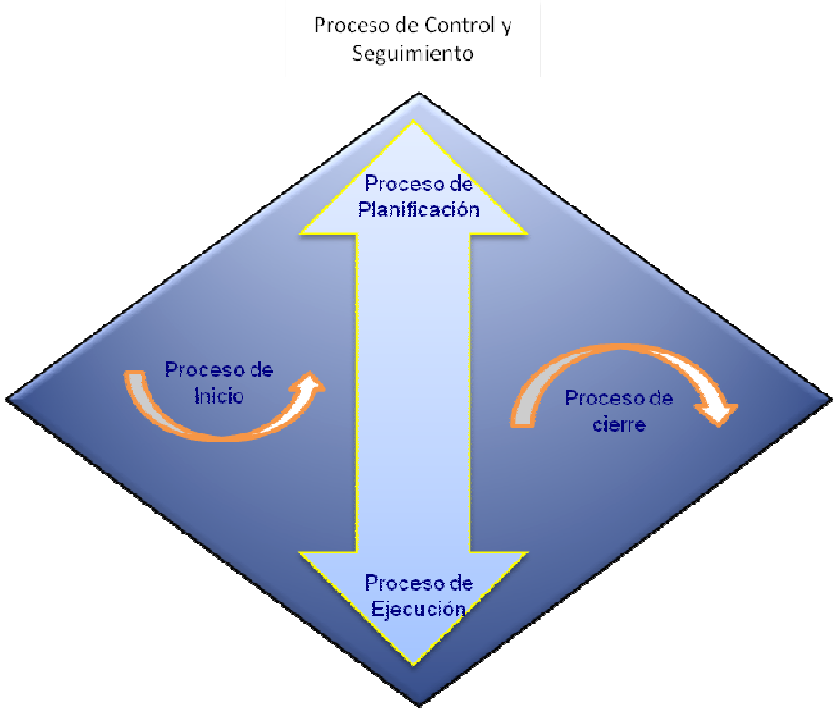

Figura N°6. Grupos de Procesos de la Gerencia de Proyectos. (PMI, 2004)

Todos estos procesos pertenecen a alguna de las siguientes áreas de conocimiento: alcance, costo, tiempo, calidad, riesgo, procura, comunicación, recursos humanos e integración. A aquellos que se encuentran vinculados a las primeras cuatro áreas de conocimiento se les denomina procesos medulares, pues tienen una relación más directa y evidente con los objetivos del proyecto. Al resto de los procesos se les llama habilitadores o de apoyo.

4.3 El Riesgo

4.3.1 Definición de Riesgo

Hay definiciones innumerables del riesgo en relación a los proyectos de construcción. El riesgo se refiere a condiciones o circunstancias futuras que existen fuera del control del equipo de proyecto y que tendrán un impacto en el proyecto si se llegan a presentar. La literatura clásica de la investigación de operaciones distingue entre certeza, riesgo e incertidumbre. La certeza se relaciona con aquellos contextos en donde el responsable está en (o está dispuesto a asumir) una situación donde los elementos desconocidos de la decisión no son importantes. El riesgo describe las circunstancias donde algunos de los elementos de la decisión son variables y no se puede predecir con certeza, pero sí se conoce el grado de variabilidad. La incertidumbre describe esas circunstancias en las cuales algunos de los elementos importantes son variables pero el grado de variabilidad es desconocido. También, las circunstancias inciertas se pueden convertir en circunstancias riesgosas por cargas subjetivas de probabilidad. En resumen, mientras que una incidencia es un problema que debe ser solventado, un riesgo es un problema potencial que no se ha presentado aún. Como el riesgo constituye una falta de conocimiento sobre futuros acontecimientos, se puede definir como el efecto acumulativo que estos acontecimientos adversos podrían tener sobre los objetivos de la actividad o proyecto planificado.

Entre las principales definiciones de riesgo se pueden resaltar las señaladas en la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyecto del PMI (2004):

- La gestión de riesgos es el proceso por el que los factores de riesgo se identifican sistemáticamente y se evalúan sus propiedades.
- La gestión de riesgos es una metodología sistemática y formal que se concentra en identificar y controlar áreas de eventos que tienen la capacidad de provocar un cambio no deseado.
- La gestión de riesgos, en el contexto de un proyecto, es el arte y ciencia de identificar, analizar y responder a los factores de riesgo a lo largo de la vida del proyecto y en el mejor cumplimiento de sus objetivos (p. 238).

4.3.2 Tipos de Riesgo

Los tipos de riesgos suelen ser clasificados según su fuente de origen principal. Dichas fuentes comunes son:

1- Los riesgos técnicos, que se relacionan con las incertidumbres tecnológicas en un proyecto. Las incertidumbres tecnológicas se pueden causar por uso de la nueva tecnología o la aplicación errada de tecnología conocida existente.

2- Los riesgos contractuales, que se relacionan con los derechos y los deberes de los involucrados en un contrato. Se presentan debido a la interacción entre los participantes e incluyen aspectos como: carencia de la claridad del contrato, ausencia de comunicación perfecta y puntualidad de la administración del contrato.

3- Los riesgos financieros, que se relacionan con la gerencia y el riesgo del mercado.

Una clasificación sencilla e importante del riesgo dentro de la gerencia de proyectos, los identifica como:

a) <u>Riesgos técnicos,</u> relacionados con la probabilidad de cumplir con algunos requerimientos técnicos importantes del proyecto. El tipo del

proyecto, el ambiente regulador en los cuales se construye el proyecto, la cantidad de tecnología nueva o no comprobada que sea requerida por el proyecto, son factores que influyen en el riesgo técnico. El riesgo técnico es supremo en proyectos de investigación y de desarrollo. Por otra parte el riesgo técnico no es una preocupación seria en proyectos de edificios comerciales típicos.

b) Riesgos de programación, se relacionan con los factores que afectan la probabilidad de alcanzar el tiempo previsto para el proyecto. En esta amplia definición están incluidos factores tales como el tiempo, la productividad del trabajo y un número excesivo de cambios. Esta categoría también incluye los efectos de no alcanzar los requerimientos técnicos del proyecto. Desde el punto de vista de un constructor el riesgo se mide contra la fecha contractual de la terminación. Desde el punto de vista del propietario, el riesgo se mide contra la fecha requerida para realizar el retorno de la inversión o algún otro beneficio.

c) Riesgos de costo, se relacionan con los factores que afectan la probabilidad de cumplir con el costo final del proyecto. El riesgo del costo se relaciona con todos aquellos aspectos del proyecto que pueden causar que las metas de costo del proyecto no se alcancen. Por lo tanto, el alcance del trabajo, los precios de materiales y la escalación, son aspectos del riesgo del costo. Los riegos técnicos, de programa y de costo no son independientes el uno del otro; un programa corto puede disminuir la probabilidad de alcanzar las metas técnicas o puede aumentar la probabilidad de un sobrecosto. Es decir, tanto los riesgos técnicos como los de la programación están incluidos dentro del factor mayor del costo.

4.3.3 Importancia del Análisis de Riesgo en los Proyectos

Diferentes autores coinciden en señalar que, en la medida que se avanza sobre un proyecto cada vez mas se ven involucrados y comprometidos mayores recursos, así mismo el costo de los cambios incrementa significativamente, mientras que la posibilidad de influir sobre el curso del proyecto se hace más difícil. Son las fases tempranas, donde dominan importantes decisiones que pueden conducir bien sea a la asignación de recursos para llevar a cabo la ejecución del proyecto, al replanteamiento de la idea inicial o el descarte por completo del proyecto con el menor impacto sobre la organización, recursos y planificación.

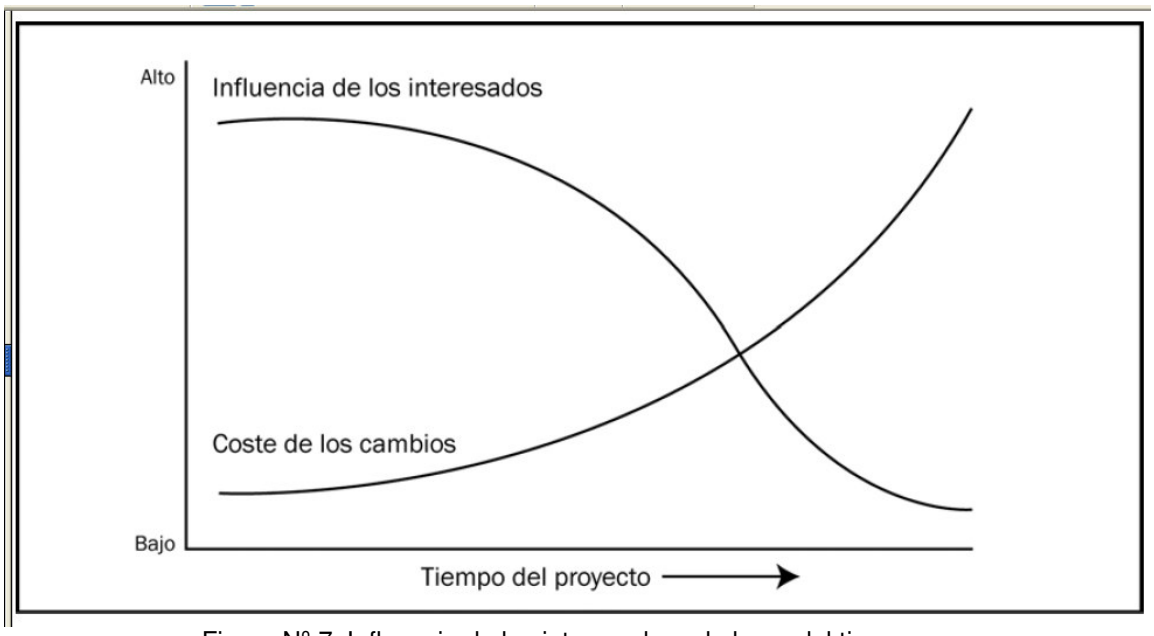

Figura Nº 7. Influencia de los interesados a lo largo del tiempo

Fuente: GUIA PMBOK, p. 21

De lo observado en la gráfica anterior, se infiere la importancia de la etapa de Definición y Desarrollo y el impacto que tiene en la ejecución de un proyecto. Es en esta fase donde tiene particular significado la consideración de los riesgos asociados al proyecto, ya que con el cumplimiento de las tres

primeras fases se cubren los pasos necesarios para asegurar, con un alto grado de confiabilidad, que el proyecto sea ejecutado en forma exitosa.

Aunque no resulte posible predecir los resultados de un proyecto con una certeza del 100%, usted puede influir en el resultado, evitar riesgos potenciales y estar preparado para responder de forma eficiente y calmada ante retos inevitables en lugar de reaccionar ante ellos posiblemente empeorando más la situación. El Riesgo puede ser identificado, evaluado, planificado y controlado. Es por ello que se hace cada vez más frecuente desde las tendencias modernas de gerencia de proyectos, incorporar funciones cada vez más medulares relacionadas con la planificación, organización y control de los riesgos.

4.3.4 Actitudes ante el Riesgo

Otro asunto importante concerniente al concepto de riesgo en proyectos es el relacionado con las actitudes del involucrado en el análisis del riesgo, ante las circunstancias imprevistas. Dichas circunstancias se pueden caracterizar por dos cualidades principales: frecuencia de la ocurrencia y severidad de la pérdida. La mayoría de los gerentes de los proyectos son más sensibles a la severidad de la pérdida que a la frecuencia de la pérdida. Los gerentes de proyectos perciben la pérdida grande, aunque infrecuente, como más seria que una pérdida pequeña pero frecuente. En términos probabilísticos, la estimación de la pérdida es una función de la frecuencia y de la severidad. (McCormick, 1981; cp. Dieckman, Sewester & Thaer, 1988).

McCormick cita otras características de las circunstancias imprevistas que afectan nuestras actitudes ante el riesgo, entre las cuales están:

- Flexibilidad o controlabilidad.
- Viveza con la cual las consecuencias pueden ser representadas.

- Publicidad que rodea el riesgo.
- Posibilidad de disminuir los riesgos futuros.
- Dificultad de poner al día juicios sobre el riesgo una vez que los datos válidos futuros lleguen a estar disponibles.
- Imprecisiones de estimaciones intuitivas, donde la tendencia es a sobre estimar basado en la medición de una pequeña cantidad de observaciones.

En general, la teoría también señala la influencia que tiene el comportamiento asumido por quien toma las decisiones. La mayoría de los directivos son adversos al riesgo. Sin embargo, la mayoría de nosotros somos riesgo-neutrales o riesgo-propensos en algunas circunstancias. Cuando la pérdida potencial es pequeña, muchos directivos responsables del proyecto actuarán en un hilo neutro del riesgo o arriesgarán de manera propensa.

4.3.5 Características del Riesgo

Desde cualquiera de esas perspectivas, la identificación del riesgo implica la determinación de la naturaleza y las fuentes de riesgos asociadas a un proyecto. El producto final de esta etapa es una descripción comprensiva de los acontecimientos y de los elementos imprevistos del proyecto. Si un riesgo es conocido o desconocido, si es frecuente o infrecuente y si sus consecuencias son graves o menos severas, impactará en el tipo de análisis que es necesario realizar. Una clasificación del riesgo los identifica como:
- Riesgos conocidos
- Riesgos conocidos impredecibles
- Riesgos desconocidos impredecibles

Los riesgos conocidos son aquellos sucesos que ocurren frecuentemente pero cada ocurrencia tiene un relativamente pequeño efecto en el costo del proyecto. Otro rasgo de los riesgos conocidos es que típicamente pueden ser

descritos sobre una escala continua. Por ejemplo, los precios de mercado de concreto premezclado pueden asumir cualquier valor dentro de un rango.

Los riesgos conocidos impredecibles son eventos que casi nunca son detallados o especificados en el estimado del proyecto. Son casi siempre infrecuentes con consecuencias severas. Por ejemplo, la probabilidad de que las especificaciones sobre el impacto ambiental del proyecto no sean aprobadas. Los riesgos conocidos imprevistos son variables casi nunca continuas, ellos presentan una variabilidad al azar casi siempre discretas. Puesto que la mayoría de estos riesgos son bien específicos del proyecto, la identificación está fuertemente ligada a la intuición y juicio del personal del proyecto.

Los riesgos desconocidos impredecibles son aquellos cuya severidad no puede ser predicha por la mayoría de las personas más experimentadas. Por ejemplo, un riesgo conocido es la ocasión de la lluvia en cualquier día dado; un ejemplo de un riesgo conocido impredecible es la ocasión de un huracán en la costa del golfo de los EE.UU., en cambio que un ejemplo de un riesgo desconocido impredecible es la ocasión de un huracán en Oklahoma.

Sin importar cómo son caracterizados, existen dos características importantes de los riesgos. Primero, los participantes del proyecto deben dar atención apropiada a las incertidumbres que produzcan pérdidas severas. En segundo lugar, las incertidumbres que producen pérdidas pequeñas pero que ocurren frecuentemente, deben ser consideradas.

4.3.6 Fuentes de Riesgos

a) El Proyecto.

La fuente principal del riesgo puede ser atribuida a la naturaleza del proyecto mismo. Esto se evidencia en el hecho de que los riesgos varían con la

cantidad de nuevas tecnologías, tamaños y ubicaciones, regulaciones, financiamiento y otros factores que son encontrados en la medida en que la cantidad de datos se incremente. Merrow (1981; cp. Diekman et al, 1988), ha estudiado la incertidumbre que existe en los costos reales contra las estimaciones iniciales en centrales de energía. Incluso con nuevas técnicas de estimación, herramientas y bases de datos avanzadas, las grandes incertidumbres que incrementan el costo existen, especialmente al incluir nuevas tecnologías.

Diekman et al (1988), presentan componentes vitales de un proyecto que implican riesgos y deben ser identificados:

(i) La cantidad de nueva tecnología: Cuanto mayor es la cantidad de nueva tecnología, más grande es el riesgo.

(ii) Tamaño y localización: Las capacidades de aumento y el construir en localizaciones desconocidas (o estrechas) tienden a crear riesgos más allá de los anticipados inicialmente.

(iii) Regulaciones: Cuando la duración de los proyectos sobre pasan los años, los analistas del proyecto deben considerar la posibilidad de cambios de regla que puedan afectar negativamente su proyecto.

(iv) Financiamiento: La disponibilidad del efectivo y del suficiente flujo de liquidez es una preocupación importante de cada participante del proyecto. Además de las diligencias para obtener la cantidad requerida de financiamiento, es importante también considerar factores como tasas de interés, retorno de la inversión y tasa interna de retorno.

(v) El Contrato: Así como se establece obligatoriedad entre las partes, las condiciones del contrato requieren de mucha atención para especificar detalladamente la participación de cada una de las partes. El Contrato es esencialmente una herramienta de la delegación del riesgo. Sin embargo, el contrato en sí mismo puede ser la fuente de riesgos cuando no se bosqueja claramente o cuando no es eficiente para la administración del contrato (p. 20).

b) La Administración del Proyecto

Otra fuente importante del riesgo es la gerencia y la administración del proyecto. Varias tareas que son responsabilidad de los participantes del proyecto pueden aumentar o disminuir el riesgo total, como por ejemplo:

(i) Estimados de Costo y de Tiempo: Alcanzar una estimación realista del tiempo y los costos es un asunto bien importante porque las estimaciones inexactas obligan a metas poco realistas y un planeamiento del proyecto poco eficaz.

(ii) Errores humanos: Los riesgos técnicos inherentes en el proyecto no son la fuente única de la preocupación. Omisiones, juicio pobre, carencia de conocimiento y los malentendidos son solo algunos de los errores que el personal del proyecto es capaz de fabricar.

(iii) Decisiones oportunas: El seguimiento al programa de ejecución es uno de las muchas situaciones que enfrenta la gerencia del proyecto, en la cual juega un papel importante la utilización de estrategias la mayor parte del tiempo. La ausencia de acciones oportunas por parte de la gerencia aumentará el riesgo a los involucrados.

c) La Presencia de Riesgos Usuales

Finalmente, hay fuentes del riesgo que están fuera del alcance del proyecto y más allá del control de sus participantes. Se incluyen en esta categoría los acontecimientos inesperados tales como aumentos de precios, decretos sobre salarios y otros factores del mercado que determinan el precio de la demanda para el producto elaborado por el proyecto de construcción.

4.4 Gestión de Riesgos

Entre las nueve áreas de conocimiento de la gerencia de proyectos, la gestión de riesgos se destaca por ser, de acuerdo a un estudio del propio PMI (2004), la disciplina menos practicada por empresas de todos los sectores. Sin embargo, como asegura Valero (2002), la gerencia de riesgo es un factor

crítico de éxito del proyecto si se realiza en forma proactiva. Esto implica iniciar la ejecución de sus procesos tan pronto sea posible dentro de la vida del proyecto.

La gestión de riesgos del proyecto está orientada a manejar la incertidumbre[5] que caracteriza todo proyecto. Más concretamente, se puede decir que tiene como objetivo aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos que positivamente pudieran afectar los objetivos del proyecto y reducir la probabilidad e impacto de aquellos eventos que pudieran afectar tales objetivos negativamente. Estos eventos tienen elementos de incertidumbre y son conocidos como riesgos del proyecto.

Para el PMI (2004), existen 6 procesos dentro de la gestión de riesgos, siendo de gran importancia describir cada uno de ellos así como mencionar algunas definiciones y términos que serán de utilidad durante el desarrollo del proyecto: a) planificación de la gestión de riesgos, b) identificación de riesgos, c) análisis cualitativo de riesgos, d) análisis cuantitativo de riesgos, e) planificación de la respuesta a los riesgos, f) seguimiento y control de riesgos.

4.4.1 Gerencia del Riesgo en Proyectos

La gerencia de los riesgos juega un rol importante en el proceso de toma de decisión, dado que los proyectos implican el compromiso incremental de recursos en la medida que se avanza sobre las fases. Thorne (1979) puso la función de la gerencia de riesgo en una perspectiva apropiada: “La primera prioridad en cualquier programa de los gastos en inversión de capital es seleccionar buenas empresas. Una segunda prioridad muy importante es manejar el riesgo” (p.46). La gerencia de riesgo es un proceso que consiste en

5 En el diccionario Clave (1997) se define incertidumbre como “duda y a la falta de certeza, especialmente si provoca ansiedad o inquietud” (p. 987).

el control del riesgo en el alcance, el tiempo, el costo, los contratos, la calidad y los recursos de un proyecto.

El proceso debe ser continuo para asegurar la ejecución apropiada y prever las condiciones variables. Puesto que no hay dos proyectos exactamente iguales, los procedimientos de la gerencia de riesgo deben ser flexibles y adaptados a los requisitos específicos del proyecto. Sin embargo, una característica de la gerencia riesgo es la gerencia del riesgo conocido, que comienza con una revisión del alcance del proyecto desde su concepción y continúa a través de la vida del proyecto. Según Diekman et al (1988), algunas de las metas comunes para un programa bien estructurado de la gerencia de riesgo son:

- ✓ Determinación de los diversos factores de riesgo del proyecto.
- ✓ Desarrollo y documentación lógica de las suposiciones.
- ✓ Asignación específica de responsabilidades Enfatizar el reconocimiento temprano de cambios y demandas.
- ✓ Controlar el uso de reservas con aprobaciones específicas de transferencias.
- ✓ Reportar los cambios en el consumo de las reservas en relación al estado del proyecto. (p. 59)

4.4.2 Estrategias para la Gerencia del Riesgo

Una de las decisiones estratégicas más común que la gerencia de cualquier proyecto debe tomar es saber cual línea de acción desarrollar e implementar para facilitar una reducción del riesgo. Alternativamente, la gerencia podría preguntarse qué riesgos se deben aceptar para garantizar el mayor beneficio posible. Esta pregunta estratégica/filosófica se debe convertir en un comportamiento estratégico si la gerencia de riesgo está al día. Cuando se está frente a situaciones riesgosas, los individuos y las empresas cuentan con algunas opciones estratégicas para apoyar el control del riesgo. A

continuación se muestra una lista de estrategias alternativas compiladas por Crouch y Wilson (1982), Doherty (1985), Erikson (1979); cp. Diekman et al (1988):

- ✓ Eliminar el riesgo prohibiendo la actividad, el proceso o el material. Esta alternativa es la más eficaz cuando el riesgo implica demasiada incertidumbre y es imprácticos para cualquier sistema de control.
- ✓ Reducir el riesgo substituyéndolo por una actividad, proceso o material menos riesgoso, si se está seguro de que servirá para el mismo propósito.
- ✓ Transferir el riesgo a otro participante. Este método puede ser implementado en dos formas: El riesgo puede ser pasado directamente a un corredor de seguros o transferir vía contratación del propietario a una prima, del propietario al diseñador, etc.
- ✓ Compartir el riesgo. Cuando un participante no puede controlar el riesgo, la actividad bien puede ser manejada dividiéndola en partes y dando a cada uno el control o la responsabilidad de dicha parte.
- ✓ Conservar el riesgo sin seguro. Quien lleva un riesgo sin seguro es por que asume una baja probabilidad de ocurrencia, está cubriendo el riesgo incrementando los recursos de contingencia del proyecto o proporcionando para una solución alterna si ocurre el acontecimiento. (p. 60).

4.4.3 Desarrollo de un Plan de Gestión de Riesgos

El desarrollo de respuestas a los riesgos implica la definición de pasos para aprovechar las oportunidades y responder a las amenazas. Una técnica útil para la gerencia de la mayoría de los riesgos es el uso de los planes de gestión del riesgo, también llamados de contingencia o de respuesta al riesgo. Los planes de contingencia son arreglos formalizados o acciones predeterminadas por si un riesgo ocurre. Los planes de contingencia tienen tres elementos: (1) identificar el evento inesperado, (2) fijar los puntos

“disparadores” que ponen en acción los planes alternativos y (3) desarrollar la acción contingente. Los planes de contingencia o planes de respuesta al riesgo, permiten a la gerencia del proyecto actuar rápida y decisivamente cuando ocurren los riesgos. Sin embargo, algunos críticos señalan que la planificación de contingencia es un derroche de capacidad gerencial que, al final, los planes resultan no ser necesarios. Algunos dicen que los planes de contingencia pueden hacer más daño que el mismo acontecimiento para el cual es diseñado.

A pesar de todas las estrategias, la mayoría de los riesgos son manejados conservando el riesgo o transfiriéndolo vía contratación a otro participante del proyecto o a un portador de seguro. Al tomar una decisión sobre la estrategia a emplear para ocuparse de los riesgos potenciales, la gerencia debe considerar siempre el control y el impacto financiero de los riesgos. En la actualidad, la principal meta de la gerencia de riesgos es llegar a una reducción en el impacto financiero y a un incremento del control.

La estrategia apropiada de un riesgo es, por supuesto, realizar una especificación bien completa de la situación. Sin embargo, uno de los principios de la gerencia de riesgo coincide con uno de los acuerdos universales: Se debe asignar el riesgo al participante que lo puede controlar mejor. Los riesgos en los cuales una de las partes es responsable pero en el cual no tiene el control solo conducen a contingencias más altas, costos más elevados y a demandas en los contratos. Otra consideración a tomar en cuenta son los factores que influyen en la aceptación del riesgo. El análisis Riesgo/Beneficio ayuda a desarrollar una mejor comprensión de los efectos potenciales de las diferentes estrategias de gestión del riesgo.

4.4.4 Características de un Plan de Gestión de Riesgos

Aún cuando existen diversas estrategias para dar respuesta a los riesgos, el plan de gestión de riesgos incluye acciones específicas para implementar una estrategia o combinación de estrategias con mayor probabilidad de ser efectiva, dependiendo del tipo de riesgo y su efecto. En tal sentido, el PMI (2004) señala los siguientes tipos de estrategias:

a) Estrategias para Riesgos Negativos o Amenazas.

Existen tres (3) estrategias normalmente utilizadas para las amenazas o riesgos que pueden tener impacto negativo:

- ✓ Evitar. Implica cambiar el plan de gestión para eliminar la amenaza, aislar los objetivos del proyecto del impacto del riesgo o flexibilizar el objetivo que está en peligro.
- ✓ Transferir. Traslada el impacto negativo junto con la responsabilidad de la respuesta a un tercero.
- ✓ Mitigar. Reduce la probabilidad y/o impacto del evento a un umbral aceptable.

b) Estrategias para Riesgos Positivos u Oportunidades.

Igualmente se presentan tres (3) estrategias para tratar los riesgos que pueden tener impacto positivo sobre los objetivos del proyecto:

- ✓ Explotar. Busca eliminar la incertidumbre asociada el riesgo, haciendo que la oportunidad se concrete, cuando la organización desea asegurarse que se haga realidad.
- ✓ Compartir. Implica asignar la propiedad a un tercero que está mejor capacitado para capturar la oportunidad para beneficio del proyecto.
- ✓ Mejorar. Modifica el tamaño de una oportunidad, aumentando la probabilidad y/o los impactos positivos, identificando y maximizando las fuerzas impulsoras clave de estos riesgos.

c) Estrategia Común ante Amenazas y Oportunidades.

- ✓ Aceptar. Estrategia que se adopta debido a que rara vez es posible eliminar todo el riesgo de un proyecto. Indica que el equipo ha decidido no cambiar el plan de gestión del proyecto para hacer frente a un riesgo o no ha podido identificar ninguna otra estrategia de respuesta adecuada.

4.4.4.1 Planificación de la gestión de los riesgos (PMI, 2004):

La planificación de la gestión de riesgos se define como el decidir cómo enfocar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.

Dentro del proceso de planificación de riesgos, se tienen las siguientes entradas: factores ambientales de la empresa, activos de la organización, enunciado del alcance del proyecto y el plan de gestión del proyecto

Los factores ambientales se definen como las actitudes respecto al riesgo y la tolerancia al riesgo de las organizaciones y las personas involucradas en el proyecto que influirán en el plan de gestión del proyecto.

Los activos de procesos de la organización: se definen como el hecho de que las organizaciones pueden tener enfoques predefinidos para la gestión de riesgos, tales como categorías de riesgo, definiciones comunes de conceptos y términos, plantillas estándar, roles y responsabilidades, y niveles de autoridad para la toma de decisiones.

Las técnicas y herramientas que se utilizan en este proceso principalmente son las reuniones de planificación y análisis.

En cuanto a las salidas o resultados esperados de este proceso se tiene el **plan de gestión de riesgos** el cual describe cómo se estructurará y realizará la gestión de riesgos en el proyecto. El plan de riesgo debe contener según el PMI (2004):

- **Metodología.** Define los métodos, las herramientas y las fuentes de información que pueden utilizarse para realizar la gestión de riesgos en el proyecto.
- **Roles y responsabilidades.** Define el líder, el apoyo y los miembros del equipo de gestión de riesgos para cada tipo de actividad del plan de gestión de riesgos, asigna personas a estos roles y explica sus responsabilidades.
- **Preparación del presupuesto**. Asigna recursos y estima los costos necesarios para la gestión de riesgos a fin de incluirlos en la línea base de costo del proyecto.
- **Periodicidad**. Define cuándo y con qué frecuencia se realizará el proceso de gestión de riesgos durante el ciclo de vida del proyecto, y establece las actividades de gestión de riesgos que se incluirán en el cronograma del proyecto.
- **Categorías de riesgo.** Proporciona una estructura que garantiza un proceso completo de identificación sistemática de los riesgos con un nivel de detalle uniforme, y contribuye a la efectividad y calidad de la identificación de riesgos.
- **Una estructura de desglose del riesgo (RBS).** Es uno de los métodos para proporcionar dicha estructura, en donde se puede utilizar un listado de los diversos aspectos del proyecto. Las categorías de riesgo pueden revisarse durante el proceso de identificación de riesgos.

- **Definiciones de probabilidad e impacto de los riesgos**. Documento en donde se definen los distintos niveles de probabilidades e impactos de los riesgos, adaptadas a cada proyecto individual.
- **Matriz de probabilidad e impacto.** Es una matriz que sirve para priorizar los riesgos. Los riesgos se priorizan según sus impactos para lograr los objetivos del proyecto. Se pueden establecer las combinaciones específicas de probabilidad e impacto que llevan a que un riesgo sea calificado como de importancia "alta", "moderada" o "baja", con la correspondiente importancia para planificar respuestas al riesgo.
- **Formatos de informe.** Describe el contenido y el formato del registro de riesgos, así como de cualquier otro informe de riesgos que se requiera. Define cómo se documentarán, analizarán y comunicarán los resultados de los procesos de gestión de riesgos.
- **Seguimiento.** Documenta cómo todas las facetas de las actividades de riesgo serán registradas para beneficio del proyecto actual, para futuras necesidades y para las lecciones aprendidas. Documenta si serán auditados los procesos de gestión de riesgos y cómo se realizaría dicha auditoria.

Existen diversos autores que clasifican en diferentes categorías y subcategorías en donde pueden surgir riesgos para un proyecto, pudiendo ser adaptadas para cada tipo de proyecto y organización según sea necesario, siendo de gran utilidad esta estructura de desglose del riesgo (RBS) para la identificación de los riesgos en función de las fuentes en donde pueden surgir riesgos en el proyecto, el PMI (2004) plantea la estructura de desglose de riesgo (RWS) como se indica en la figura 8:

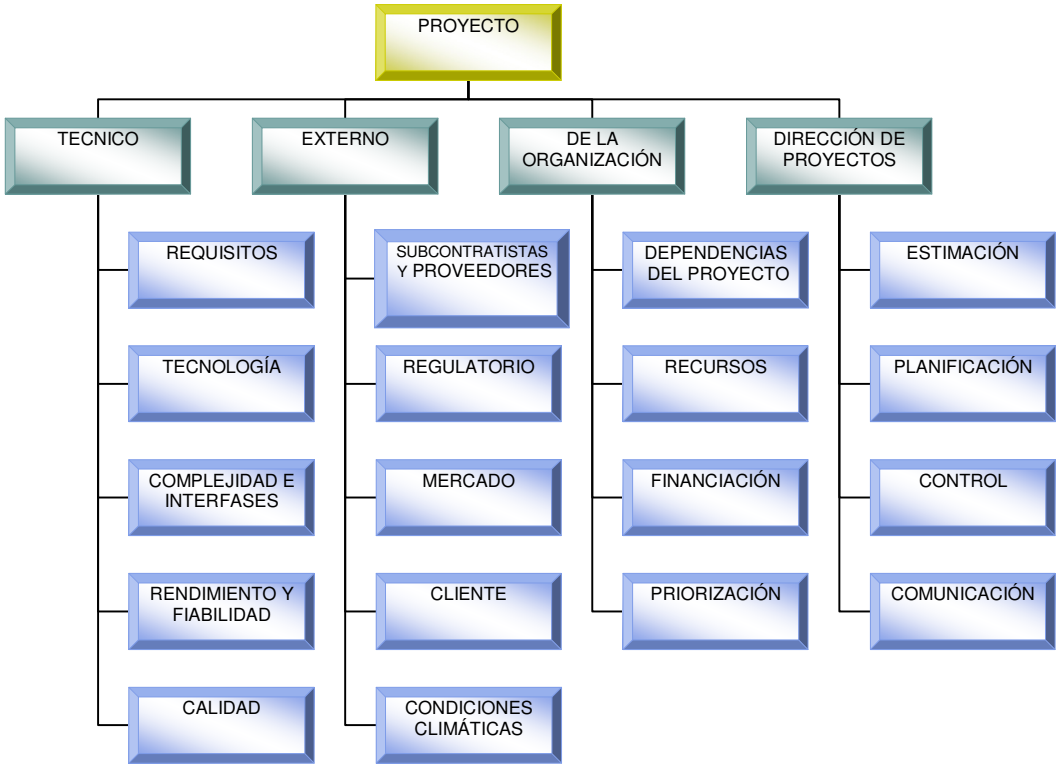

Figura 8. Estructura de desglose de riesgos (RWS)

(PMI, 2004)

4.4.4.1 Identificación de riesgos (PMI, 2004)

4.4.4.1.2 Técnicas de Identificación del Riesgo.

La base primaria para identificar riesgos son los datos históricos, la experiencia y la intuición. Los proyectos de construcción son únicos; sin embargo, los riesgos similares ocurren en proyectos disímiles. Los riesgos que son inherentes a un tipo dado de proyectos, se pueden identificar de expedientes históricos. En la mayoría de las circunstancias, sin embargo, la información histórica por sí sola no es suficiente para la identificación cuidadosa del riesgo. Con la experiencia, uno es más capaz de analizar los datos conocidos y cómo esos datos se asocian a las características de un proyecto dado y a las capacidades del equipo de proyecto. La experiencia permite que el personal del proyecto dibuje paralelismos entre el proyecto actual y proyectos

pasados, aun cuando los expedientes históricos definitivos no están disponibles.

A veces ni los datos históricos ni la experiencia aplicable están disponibles. En estos casos es necesario confiar en la intuición. Aun cuando los datos están disponibles, el tamaño y la complejidad de proyectos extensos hacen de la intuición y las evaluaciones subjetivas un elemento esencial en el proceso de identificación. Una evaluación subjetiva se basa en una combinación de una buena percepción y sentimiento hacia los elementos del proyecto y el juicio referente a esas áreas que aparecen conteniendo riesgos mayores.

Resumiendo, la identificación del riesgo se basa parcialmente en expedientes históricos pero sobre todo en la habilidad y experiencia de los participantes en el equipo del proyecto. La identificación del riesgo es, a menudo, la responsabilidad de un personal experto en el análisis del riesgo. Casi ciertamente, éste análisis es una aproximación inadecuada. Los análisis del riesgo deben incluir algo de experiencia e intuición de la alta gerencia del proyecto. Para ayudar en la identificación del riesgo, muchas firmas han compilado listas de comprobación de riesgos. Las listas de comprobación del riesgo son simplemente catálogos que permiten a los participantes del proyecto pensar en riesgos previamente no identificados.

La identificación de Riesgos es el proceso mediante el cual se determina qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características. El proceso de identificación de riesgos suele llevar al proceso de análisis cualitativo de riesgos como alternativa, puede llevar directamente al proceso de análisis cuantitativo de riesgos.

Este proceso contempla las siguientes entradas: los factores ambientales de la empresa, activos de los procesos de la organización, enunciado del alcance del proyecto, plan de gestión de riesgos y plan de gestión del proyecto.

En cuanto a las herramientas y técnicas que se pueden utilizar en este proceso se tienen: revisión de documentación, técnica de recopilación de la información, análisis mediante listas de control, análisis de asunciones, técnica de diagramación.

De las técnicas y herramientas mencionadas anteriormente a continuación se definirán las herramientas usuales en la elaboración del proyecto:

- **Revisiones de Documentación:** consiste en la revisión estructurada de la documentación del proyecto, incluidos planes, asunciones, archivos de proyectos anteriores y otra información.
- **Técnicas de Recopilación de Información:** entre las técnicas de recopilación de información utilizadas para identificar los riesgos se encuentran:
    - **Tormenta de ideas.** La meta de la tormenta de ideas es obtener una lista completa de los riesgos del proyecto. Los riesgos luego son identificados y categorizados por tipo de riesgo y sus definiciones son refinadas.
    - **Entrevistas.** Contempla entrevistar a participantes experimentados del proyecto, interesados y expertos en la materia que puedan servir para identificar riesgos. Las entrevistas son una de las principales fuentes de recopilación de datos para la identificación de riesgos.
    - **Identificación de la causa.** Es una investigación de las causas esenciales de los riesgos de un proyecto. Refina la

definición del riesgo y permite agrupar los riesgos por causa. Se pueden desarrollar respuestas efectivas a los riesgos si se aborda la causa del riesgo. Se realizará de acuerdo a un análisis profundo de cada situación de riesgo.

- **Análisis de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (FODA).** Esta técnica asegura el examen del proyecto desde cada una de las perspectivas del análisis FODA, para aumentar el espectro de los riesgos considerados.
- **Técnica Delphi.** Esta técnica de dinámica de grupo permite a todos los participantes opinar (en el anonimato, si lo desea) sobre los posibles riesgos que pueden estar presentes en el proyecto, eliminando así el problema de la dominancia, la timidez o la intimidación que a veces surge en reuniones para lograr lluvia de ideas.. Esta técnica puede ser llevada a cabo por mensajería, por Internet, por email y tiene la ventaja de que la gente puede participar desde muchos distintos lugares

- **Análisis mediante Lista de Control:** contempla el análisis de listas de control, para la identificación de riesgos que pueden ser desarrolladas basándose en información histórica y en el conocimiento que ha sido acumulado de proyectos anteriores similares y de otras fuentes de información, puede ser rápida y sencilla.
- **Análisis de Asunciones**: el análisis de asunciones es una herramienta que explora la validez de las asunciones según su aplicación en el proyecto. Identifica los riesgos del proyecto debidos al carácter inexacto, inconsistente o incompleto de las asunciones.
- **Técnicas de Diagramación:** las técnicas de diagramación de riesgos pueden incluir: diagramas de causa y efecto, diagramas de flujo o de sistemas y diagrama de influencias.

Por lo general, las salidas del proceso de identificación de riesgos se encuentran en un documento que puede denominarse **registro de riesgos** que contiene los resultados de los demás procesos de gestión de riesgos a medida que se llevan a cabo. El registro de riesgos contiene: lista de riesgos identificados (en donde se pueden incluir las causas), lista de posibles respuestas, causa y categorías de riesgo actualizadas.

4.4.4.2 Análisis cualitativo de riesgos (PMI, 2004)

El análisis cualitativo de riesgos consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando su probabilidad de ocurrencia y su impacto. El análisis cualitativo de riesgos evalúa la prioridad de los riesgos identificados usando la probabilidad de ocurrencia, el impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto si los riesgos efectivamente ocurren, así como otros factores como el plazo y la tolerancia al riesgo de las restricciones del proyecto como costo, cronograma, alcance y calidad.

Entre las principales entradas que se tienen en este proceso se encuentran: los activos de los procesos de la organización, el enunciado del alcance del proyecto, el plan de gestión de riesgos y el registro de los riesgos.

Las herramientas y técnicas que suelen utilizarse dentro de este proceso son: la evaluación de probabilidad e impacto de riesgos, matriz de probabilidad e impacto, evaluación de la calidad de los datos sobre riesgos, caracterización de los riesgos y la evaluación de urgencia de los riesgos.

A continuación se definen las técnicas que serán utilizadas a excepción de la matriz de probabilidad e impacto y el registro de los riesgos que fueron descritos anteriormente:

- **Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos:** la evaluación de probabilidad de los riesgos investiga la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo específico. La evaluación del impacto de los riesgos investiga el posible efecto sobre un objetivo del proyecto, como tiempo, coste, alcance o calidad, incluidos tanto los efectos negativos por las amenazas que implican, como los efectos positivos por las oportunidades que generan
- **Categorización de Riesgos:** implica que los riesgos del proyecto sean categorizados por fuentes de riesgo, área del proyecto afectada, fase del proyecto u otra categoría útil, para determinar las áreas del proyecto que están más expuestas a los efectos de la incertidumbre. Agrupar los riesgos por causas comunes puede contribuir a desarrollar respuestas efectivas a los riesgos.

4.4.4.3 Análisis cuantitativo de riesgos (PMI, 2004)

El proceso de análisis cuantitativo de riesgos, analiza el efecto de los riesgos identificados en los objetivos generales del proyecto y les asigna una calificación numérica. También presenta un método cuantitativo para tomar decisiones en caso de incertidumbre.

El análisis cuantitativo de riesgos se realiza respecto a los riesgos priorizados en el proceso. Con este proceso, a través de diferentes técnicas, se logra: cuantificar los posibles resultados del proyecto y sus probabilidades, evaluar la probabilidad de lograr los objetivos específicos del proyecto, identificar los riesgos que requieren una mayor atención mediante la cuantificación de su contribución relativa al riesgo general del proyecto, identificar objetivos de coste, cronograma o alcance realistas y viables, dados los riesgos del proyecto, determinar la mejor decisión de dirección de proyectos cuando algunas condiciones o resultados son inciertos.

Las principales entradas de este proceso son las siguientes: activos de los procesos de la organización, enunciado del alcance del proyecto, plan de gestión de riesgos, registro de riesgos, plan de gestión del proyecto.

En cuanto al resultado final o salidas del proceso de análisis cuantitativo de los riesgos existen: registro de riesgos (actualizaciones), probabilidad de lograr los objetivos de costo y tiempo, lista priorizada de riesgos cuantificados, tendencias en los resultados del análisis cuantitativo de riesgos.

En cuanto a las técnicas y herramientas de este proceso se tiene: las técnicas de recopilación y representación de datos y técnicas de análisis cuantitativo de riesgos y de modelado.

A continuación se definen algunas técnicas:

- **Técnicas de recopilación y representación de datos: entre ellas se incluyen:**
  - **Entrevistas.** Las técnicas de entrevista se usan para cuantificar la probabilidad y el impacto de los riesgos sobre los objetivos del proyecto.
  - **Distribuciones de probabilidad.** Las distribuciones continuas de probabilidad representan la incertidumbre de los valores, como las duraciones de las actividades del cronograma y los costos de los componentes del proyecto.
  - **Juicio de expertos.** Expertos en la materia, internos o externos a la organización, como expertos en ingeniería o en estadística, validan los datos y las técnicas.
- La técnicas de análisis cuantitativo de riesgos y de modelado: esta técnica contempla diversas opciones, entre las cuales se incluyen:
  - **Análisis de sensibilidad.** El análisis de sensibilidad ayuda a determinar qué riesgos tienen el mayor impacto posible sobre

el proyecto. Este método examina la medida en que la incertidumbre de cada elemento del proyecto afecta al objetivo que está siendo examinado, cuando todos los demás elementos inciertos se mantienen en sus valores de línea base.

- **Análisis del valor monetario esperado.** El análisis del valor monetario esperado es un concepto estadístico que calcula el resultado promedio cuando el futuro incluye escenarios que pueden ocurrir o no, es decir análisis con incertidumbre. El valor monetario esperado de las oportunidades generalmente se expresará con valores positivos, mientras que el de los riesgos será negativo.
- **Análisis mediante árbol de decisiones.** El análisis mediante el árbol de decisiones normalmente se estructura usando un diagrama de árbol de decisiones que describe una situación que se está considerando, y las implicaciones de cada una de las opciones disponibles y los posibles escenarios. Incorpora el costo de cada opción disponible, las probabilidades de cada escenario posible y las recompensas de cada camino lógico alternativo.
- **Modelo y Simulación.** Una simulación de proyecto usa un modelo que traduce las incertidumbre especificadas a un nivel detallado del proyecto en su impacto posible sobre los objetivos del proyecto.

4.4.4.4 Planificación de la respuesta a los riesgos (PMI, 2004)

La Planificación de la respuesta a los riesgos es el proceso de desarrollar opciones y determinar acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. Corresponde al proceso final de la

gerencia del riesgo, después de los procesos de identificación y evaluación, e incluye la asignación final de una o más personas como responsables de la respuesta a los riesgos acordada y financiada.

Toda planificación del riesgo debe considerar los conceptos de importancia y prioridad, para poder garantizar la incorporación de recursos en el presupuesto, las probabilidades de modificación del cronograma y, en general, contar con una mejor visión del plan maestro de gestión del proyecto.

Igualmente, las respuestas planificadas a los riesgos deben ser congruentes con el costo efectivo en relación al desafío, ser aplicadas a su debido tiempo, ser realistas dentro del contexto del proyecto y acordadas por las partes involucradas.

La planificación de la respuesta a los riesgos aborda los riesgos en función de su prioridad, introduciendo recursos y actividades en el presupuesto, cronograma y plan de gestión del proyecto, según sea necesario.

Entre las principales entradas de este proceso se tiene el plan de gestión de riesgos y el registro de riesgos. Las principales salidas del proceso son la actualización del registro de riesgos, actualización del plan de gestión del proyecto y acuerdos contractuales relacionados con el riesgo.

En cuanto a las herramientas y técnicas existen varias estrategias de respuesta a los riesgos. Para cada riesgo, se debe seleccionar la estrategia o la combinación de estrategias con mayor probabilidad de ser efectiva. Se pueden seleccionar estrategias principales y de refuerzo. También puede desarrollarse un plan de reserva, que será implementado si la estrategia seleccionada no resulta ser totalmente efectiva o si se produce un riesgo aceptado.

Entre los principales tipos de estrategia se tiene: estrategias para riesgos negativos o amenazas, estrategias para riesgos positivos u oportunidades, estrategia común ante amenazas y oportunidades, estrategia de respuesta para contingencias.

- **Estrategias para riesgos negativos o amenazas:** son las estrategias que normalmente se ocupan de las amenazas o los riesgos que pueden tener impactos negativos sobre los objetivos del proyecto en caso de ocurrir. Estas estrategias son evitar, transferir o mitigar.
- **Estrategias para riesgos positivos u oportunidades:** este tipo de estrategia sugieren tres respuestas para tratar los riesgos que tienen posibles impactos positivos sobre los objetivos del proyecto. Estas estrategias son explotar, compartir o mejorar.
- **Estrategia común ante amenazas y oportunidades:** se refiere a aceptar el riesgo**,** estrategia que se adopta debido a que rara vez es posible eliminar todo el riesgo de un proyecto. Puede ser adoptada tanto para las amenazas como para las oportunidades. Esta estrategia puede ser pasiva o activa.
- **Estrategia de respuesta para contingencias:** son las estrategias que están diseñadas para ser usadas únicamente si tienen lugar determinados eventos.

4.4.4.5 Seguimiento y control de riesgos (PMI, 2004)

El seguimiento y control de riesgos es el proceso de identificar, analizar y planificar nuevos riesgos, realizar el seguimiento de los riesgos identificados y los que se encuentran en la lista de supervisión, volver a analizar los riesgos existentes, realizar el seguimiento de las condiciones que disparan los planes para contingencias, realizar el seguimiento de los riesgos residuales y revisar la ejecución de las respuestas a los riesgos mientras se evalúa su efectividad.

En el proceso de seguimiento y control de riesgos se aplican técnicas como el análisis de variación y de tendencias, que requieren el uso de datos de rendimiento generados durante la ejecución del proyecto.

Las principales entradas de este proceso son: el plan de gestión de riesgos, registro de riesgos, solicitudes de cambio aprobadas, información sobre el rendimiento del trabajo, informes de rendimiento

En cuanto a las técnicas y herramientas de este proceso se tienen: la reevaluación de los riesgos, auditorias, análisis de variación y tendencias medición del rendimiento técnico, análisis de reserva y reuniones sobre el estado de la situación

CAPITULO V

PRESENTACION Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1 EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS

Para la evaluación de la gestión de riesgos aplicada actualmente en el proyecto "Instalación del horno reformador para el proyecto expansión de la planta de metanol oriente, METOR S.A.", se contó con un instrumento de evaluación (Ver anexo N°1) el cual consiste en calificar con una lista de chequeo los 6 procesos de la gestión de riesgos, mediante este instrumento se pueden notar los niveles alcanzados en la ejecución del proyecto en cada proceso.

A continuación se presentan gráficamente los datos y resultados obtenidos de la evaluación realizada

1. Planificación de los Riesgos

PLANIFICACIÓN DE LOS RIESGOS			
PARÁMETROS	**MÁXIMO**	**OBTENIDO**	**PORCENTAJE**
ENTRADAS	900	225	25,0%
HERRAMIENTAS	200	50	25,0%
SALIDAS	600	125	20,8%
TOTAL	1700	400	**23,5%**

CALIFICACIÓN	RANGO
Alto	71-100
Medio	51-70
Bajo	01-50
Nada	0

Tabla Nº2. Planificación de los riesgos y Calificación

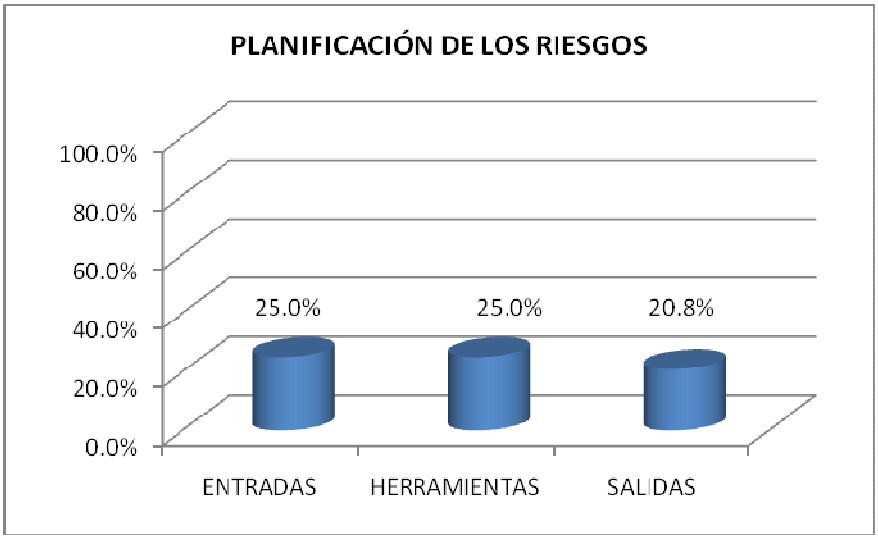

Gráfico Nº1. Planificación de los riesgos

2. Identificación de los Riesgos

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS			
PARÁMETROS	**MÁXIMO**	**OBTENIDO**	**PORCENTAJE**
ENTRADAS	500	75	15,0%
HERRAMIENTAS	400	75	18,8%
SALIDAS	200	0	0,0%
TOTAL	1100	150	**13,6%**

CALIFICACIÓN	RANGO
Alto	71-100
Medio	51-70
Bajo	01-50
Nada	0

Tabla Nº 3. Identificación de los riesgos y Calificación

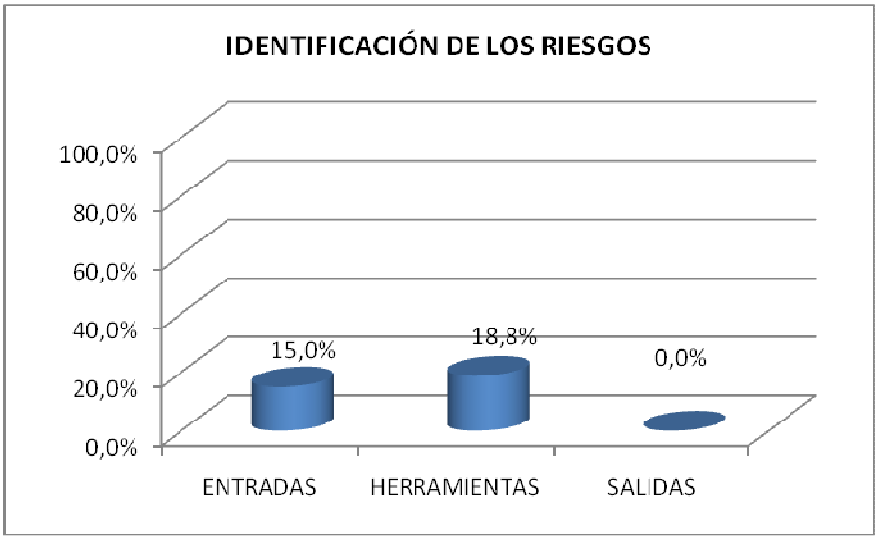

Gráfico Nº2. Identificación de los riesgos

3. Análisis Cualitativo de los Riesgos

ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS RIESGOS			
PARÁMETROS	**MÁXIMO**	**OBTENIDO**	**PORCENTAJE**
ENTRADAS	400	75	18,8%
HERRAMIENTAS	400	0	0,0%
SALIDAS	400	50	12,5%
TOTAL	1200	125	**10,4%**

CALIFICACIÓN	RANGO
Alto	71-100
Medio	51-70
Bajo	01-50
Nada	0

Tabla Nº4. Análisis Cualitativo de los riesgos y Calificación

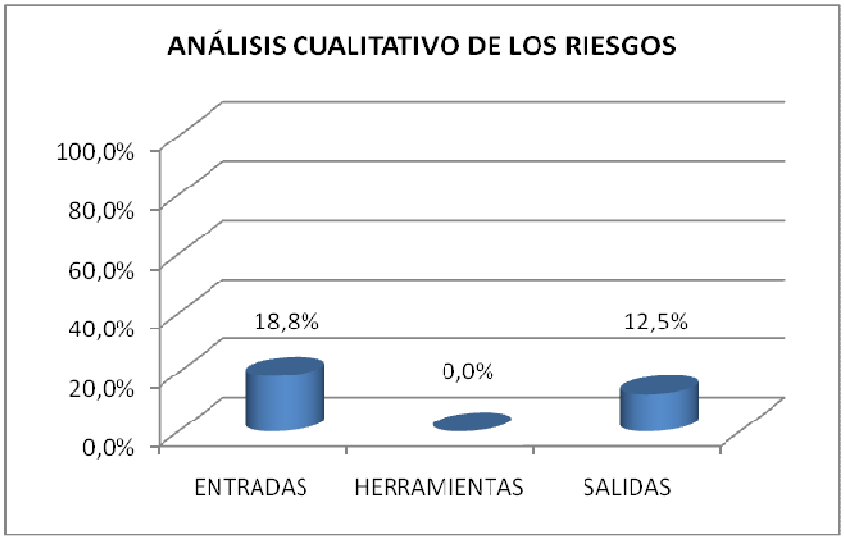

Gráfico Nº3. Análisis Cualitativo de los riesgos

4. Análisis Cuantitativo de los Riesgos

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS			
PARÁMETROS	**MÁXIMO**	**OBTENIDO**	**PORCENTAJE**
ENTRADAS	400	75	18,8%
HERRAMIENTAS	200	0	0,0%
SALIDAS	200	25	12,5%
TOTAL	800	100	**12,5%**

CALIFICACIÓN	RANGO
Alto	71-100
Medio	51-70
Bajo	01-50
Nada	0

Tabla Nº5. Análisis Cuantitativo de los riesgos y Calificación

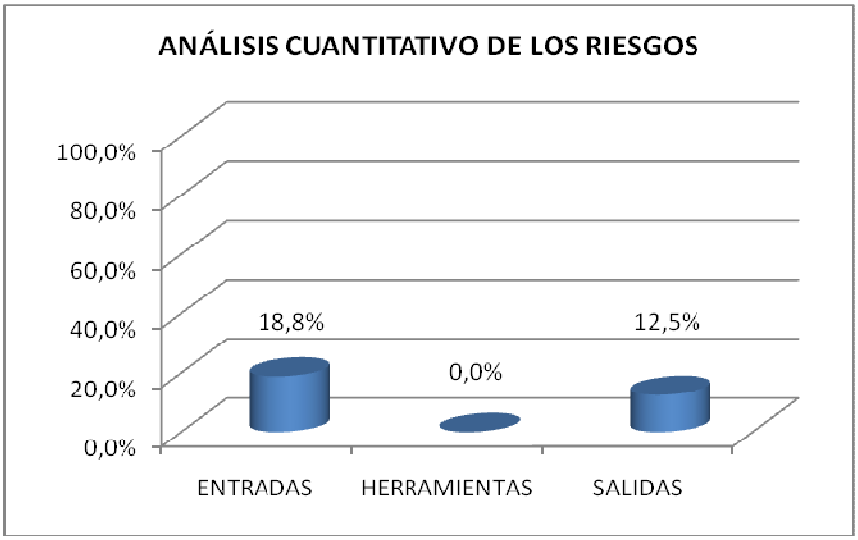

Gráfico Nº4. Análisis Cuantitativo de los riesgos

5. Planificación de la Respuesta

PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA			
PARÁMETROS	**MÁXIMO**	**OBTENIDO**	**PORCENTAJE**
ENTRADAS	200	50	25,0%
HERRAMIENTAS	300	0	0,0%
SALIDAS	500	125	25,0%
TOTAL	1000	175	**17,5%**

CALIFICACIÓN	RANGO
Alto	71-100
Medio	51-70
Bajo	01-50
Nada	0

Tabla Nº6. Planificación de las Respuesta y Calificación

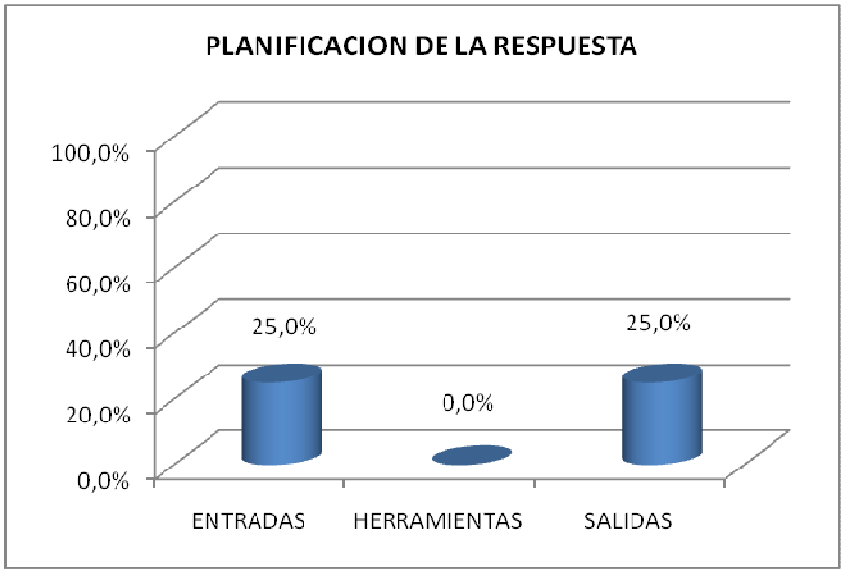

Grafico Nº5. Planificación de los Respuesta

6. Seguimiento y Control

SEGUIMIENTO Y CONTROL			
PARÁMETROS	**MÁXIMO**	**OBTENIDO**	**PORCENTAJE**
ENTRADAS	500	250	50,0%
HERRAMIENTAS	500	175	35,0%
SALIDAS	400	200	50,0%
TOTAL	1400	625	**44,6%**

CALIFICACIÓN	RANGO
Alto	71-100
Medio	51-70
Bajo	01-50
Nada	0

Tabla Nº7. Seguimiento y Control y Calificación

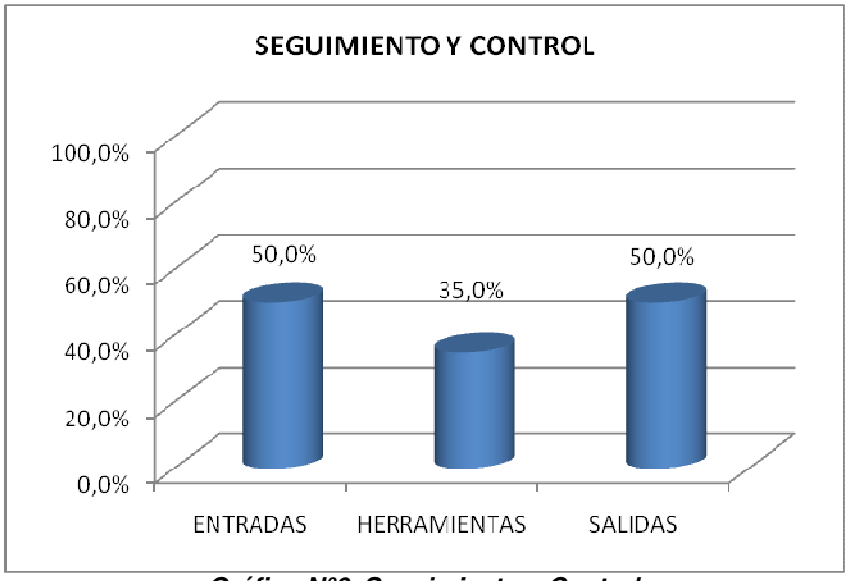

Gráfico Nº6. Seguimiento y Control

GESTION DE LOS RIESGOS	PESO	% OBTENIDO	% PONDERADO
PLANIFICACION DE LOS RIESGOS	20%	23,5%	5%
IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS	20%	14%	3%
ANALISIS CUALITATIVO	15%	10%	2%
ANALISIS CUANTITATIVO	15%	13%	2%
PLANIFICACION DE LA RESPUESTA	15%	18%	3%
SEGUIMIENTO Y CONTROL	15%	45%	7%
		TOTAL	**20%**

CALIFICACIÓN	RANGO
Alto	71-100
Medio	51-70
Bajo	01-50
Nada	0

Tabla Nº7. Evaluación de la Gestión de los Riesgos y Calificación

Luego de realizar la evaluación de la Gestión de los Riesgos actual en el proyecto es evidente la carencia de un plan de riesgo para la ejecución de la

“Instalación del horno reformador para el proyecto expansión de la planta de metanol oriente, METOR S.A

5.2 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS.

Para la identificación y clasificación de los riesgos asociados a la implementación del Proyecto, “Instalación del horno reformador para el proyecto expansión de la planta de metanol oriente, METOR S.A.” se propuso al equipo del proyecto participar en la elaboración del Plan Preliminar de Gestión de Riesgo y desarrollar sesiones de trabajo con asesores y personal experto de diferentes disciplinas técnicas, a fin de elaborar el listado de riesgos desde la perspectiva de la probabilidad de ocurrencia de hechos que puedan afectar la ejecución de proyectos de construcción.

Se tomó como base la desagregación, codificación y listado de riesgos obtenido en entrevista no estructurada con el personal asesor de construcción de la empresa, quienes adicionalmente realizaron durante las sesiones de trabajo, una descripción de métodos típicos de identificación y caracterización de acontecimientos inesperados pero probables. Se elaboró una tabla, en formato Excel, como herramienta de trabajo que permitiera listar riesgos que el equipo de trabajo identificara. Adicionalmente, la tabla permitió clasificarlos según como afecta al proyecto (Ver Anexo N° 2).

5.3. ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS RIESGOS.

5.3.1. Valores de Probabilidad e Impacto.

Para determinar la calificación de los riesgos identificados, se realizó una propuesta al equipo del proyecto sobre los valores de Probabilidad de Ocurrencia e Impacto Potencial. Dicha propuesta se basó en la Matriz de Probabilidad vs Impacto presentada como referencia en el PMBOK (p.265). La propuesta fue revisada junto al equipo del proyecto, quienes, según las recomendaciones del personal experto, realizaron simplificaciones para un

mejor proceso de análisis y posterior interpretación de los resultados. De esta manera, las consideraciones de evaluación asumidas para el presente estudio corresponden a las mostradas en las siguientes tablas:

VALOR		OCURRENCIA	PROBABILIDAD
1	Poco Probable	Muy baja probabilidad de ocurrencia, ocurre solo en circunstancias excepcionales	X ≤ 20%
2	Probable	Baja probabilidad y es posible que ocurra en pocas circunstancias	20% < X ≤ 70%
3	Casi Seguro	Alta probabilidad de ocurrencia y ocurrirá probablemente en la mayoría de las circunstancias	70% < X < 95%
4	Seguro	Muy alta probabilidad de ocurrencia y casi seguro que ocurra en la mayoría de las circunstancias	X ≥ 95%

Tabla 9. Valores cualitativos para establecer la Probabilidad de Ocurrencia de los Riesgos Identificados

VALOR		IMPACTO	NIVEL DE IMPACTO
A	Bajo	Consecuencias despreciables que pueden ser resueltas con procedimientos de rutina	X ≤ 10%
B	Medio Bajo	Consecuencias moderadas que podrían necesitar ajustes del proyecto	10% < X ≤ 60%
C	Medio Alto	Consecuencias significativas que amenazan las metas y objetivos del proyecto	60% < X < 95%
D	Alto	Consecuencias extremas que podrían paralizar el proyecto e impedir el logro de metas y objetivos organizacionales	X ≥ 95%

Tabla 10. Valores cualitativos para establecer el Impacto Potencial de los Riesgos Identificados

La Matriz de Probabilidad vs Impacto permitió ubicar los riesgos y clasificarlos cualitativamente como Riesgos Tipo Bajo, Aceptable, Inaceptable e Inadmisible.

4	ACEPTABLE	ACEPTABLE	INADMISIBLE	INADMISIBLE
3	ACEPTABLE	ACEPTABLE	INACEPTABLE	INACEPTABLE
2	BAJO	ACEPTABLE	INACEPTABLE	INACEPTABLE
1	BAJO	BAJO	ACEPTABLE	INACEPTABLE
	A	B	C	D

Tabla 11. Matriz de Probabilidad – Impacto para la Clasificación de los Riesgos Identificados

5.3.2 Selección de Riesgos para Establecer Plan Preliminar

Se desarrolló una etapa de simplificación del listado de riesgos identificados, para lo cual el equipo de trabajo realizó una selección de los riesgos mediante la metodología de tormenta de ideas. La elaboración de un Plan de Gestión del Riesgo, que contempla aquellos riesgos inherentes a cada etapa y/o que coadyuvarán en una adecuada toma de decisión al equipo del proyecto para avanzar a la siguiente etapa. Otra consideración para priorizar los riesgos a incorporar en este Plan de riesgo, correspondió a la exclusión de aquellos que requieren un mayor análisis, incluido el Análisis Cuantitativo de Riesgos, una vez se disponga de mayor precisión en la variable costo.

Como resultado de dicho análisis fueron excluidos para la elaboración del Plan de Riesgos, aquellos riesgos cuya clasificación en la Matriz de Probabilidad – Impacto fueron ubicados como Riesgos Bajos y Riesgos Aceptables, por considerar que estos no pasaran de consecuencias moderadas y pueden ser resueltos haciendo algunos ajustes del proyecto.´

5.3.3 Resultados del Análisis Cualitativo

Se elaboró una tabla dinámica en formato Excel, por medio de la cual se logró realizar la clasificación de los riesgos y asignar directamente su grado de afectación al proyecto, mediante logaritmos lógicos disponibles en el software de la aplicación. Al incorporar los valores de Probabilidad e Impacto Potencial que eran previamente analizados y validados por el equipo del proyecto, automáticamente el software asignaba la clasificación del riesgo como tipo BAJO, ACEPTABLE, INACEPTABLE O INADMISIBLE. A continuación se muestra una tabla con los resultados de esta etapa, en la cual se muestra la probabilidad de ocurrencia, el impacto relativo y su clasificación:

5.3.4 Diseño del Plan para el Tratamiento y Respuesta a los Riesgos

Hay disponibles varias estrategias de respuesta a los riesgos. Para cada riesgo, se debe seleccionar la estrategia o la combinación de estrategias con mayor probabilidad de ser efectiva. Por medio de tormentas de ideas y reuniones no estructuradas con expertos, se definieron las mejoras estrategias y acciones a tomar para la gestión de los riesgos. De igual manera, se determinó la probabilidad de éxito de las acciones recomendadas. En resumen, se elaboró el Plan de Gestión correspondiente a los riesgos de tipo INACEPTABLE E INADMISIBLE. Para los riesgos de tipo BAJOS Y ACEPTABLES se optó como estrategia de respuesta: Asumirlos. Entre las estrategias más recomendadas para atender los riesgos que pueden tener impactos negativos sobre los objetivos del proyecto se obtuvo un total de 20 para Evitar el riesgo, 16 para Mitigar y 5 para Transferir. Evitar el riesgo implica cambiar el plan de gestión del proyecto para eliminar la amenaza que representa un riesgo adverso, aislar los objetivos del proyecto del impacto del riesgo o relajar el objetivo que está en peligro, por ejemplo, ampliando el cronograma o reduciendo el alcance. Mitigar el riesgo implica reducir la probabilidad y/o el impacto de un evento adverso a un umbral aceptable. Transferir el riesgo requiere trasladar el impacto negativo de una amenaza, junto con la propiedad de la respuesta, a un tercero.

Transferir el riesgo simplemente da a otra parte la responsabilidad de su gestión; no lo elimina. A continuación se presenta la propuesta de el Plan Preliminar para la Gestión de Riesgos para la Gerencia del Proyecto "Instalación del horno reformador para el proyecto expansión de la planta de metanol oriente, METOR S.A.". El objetivo a lograr con el Plan es minimizar los impactos negativos del proyecto como consecuencia del tratamiento de los riesgos ante la aparición de los eventos y/o condiciones que pudieran poner en peligro el logro de los objetivos del proyecto.

	GERENCIA DE RIESGOS				
	PLAN DE GESTION DE RIESGO				
	INSTALACION HORNO REFORMADOR DEL PROYECTO EXPANSION METOR				
CÓDIGO	**DESCRIPCIÓN DEL RIESGO**	**Calificación**	**Estrategia**	**Acción**	**Responsable**
CN.AA.01	**CASO DE NEGOCIO**				
1	No contar con asignación presupuestaria suficiente	INACEPTABLE	Evitar	Prever con suficiente tiempo la elaboración del presupuesto acuerdo a los lineamientos internos de la empresa	Equipo de Proyectos
6	Restricciones de importación de partes	INACEPTABLE	Transferir	Agilizar todos los tramites de permisos, bajo la premisa de que son equipos y materiales que no se fabrican en el país	Patrocinador
CN.MF.1.1	MODELO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA				
2	Indisponibilidad de recursos por mala estimación de costos	INACEPTABLE	Evitar	Revisar las estimaciones por personal de experiencia en proyectos similares	Equipo de Proyectos
3	Inflación no prevista	INACEPTABLE	Transferir	Involucrar al patrocinador en cambios de este tipo	Gerente de Proyecto
PR.AA.02	**POLITICOS/ SOCIALES / LEGALES / REGULATORIOS**				
4	No considerar algún ente regulatorio o comunidad	INACEPTABLE	Evitar	Hacer un estudio detallado de todos los stakeholder involucrados y evaluar el efecto de cada uno sobre el proyecto	Equipo de Proyectos
5	No continuidad de las políticas sociales por cambio de gobierno	INACEPTABLE	Evitar	Tener toda la documentación legal necesaria para evitar interrupciones por razones políticas	Equipo de Proyectos
6	Cambios en la contratación colectiva	INACEPTABLE	Transferir	Involucrar al patrocinador en cambios de este tipo	Gerente de Proyecto
PR.SG.2.2	**SEGURIDAD**				
6	Robo de materiales y equipos por no disponer de personal para el resguardo	INACEPTABLE	Evitar	Resguardar los equipos y materiales de forma segura, tomando en cuenta estos costos en la planificación	Gerente de Proyecto

	GERENCIA DE RIESGOS				
	PLAN DE GESTION DE RIESGO				
	INSTALACION HORNO REFORMADOR DEL PROYECTO EXPANSION METOR				
CÓDIGO	**DESCRIPCIÓN DEL RIESGO**	**Calificación**	**Estrategia**	**Acción**	**Responsable**
7	Accidentes laborales por incumplimiento de la normativa de seguridad	INACEPTABLE	Mitigar	Campañas de divulgación, motivación y concientización	Equipo de Proyectos
RO.AA.03	**RIESGOS DENTRO DE LA ORGANIZACIÓN INELECTRA**				
RO.ST.3.1	SELECCIÓN DEL SITIO				
	No contar con suficiente espacio físico para ejecutar la obra	INADMISIBLE	Mitigar	Evaluar áreas adyacentes que se puedan utilizar para el pre ensamble	Equipo de Proyectos
RO.TL.3.2	TECNOLOGÍA				
	Retrasos por demoras en la entrega de equipos importados	INACEPTABLE	Transferir	Involucrar al cliente y agilizar las entregas	Patrocinador
	Desconocimiento de la nueva tecnología por parte de los instaladores	INACEPTABLE	Mitigar	Entrenar el personal necesario para instalación de equipos de nueva tecnología	Gerente de Proyecto
RO.TL.3.3	LOGISTICA				
	Compra de equipos de largo tiempo de espera	INADMISIBLE	Evitar	Prever los tiempos de transportes y agilizar la documentación anticipándose a la fecha requerida	Equipo de Proyectos
FS.AA.04	**FUENTES DE SUMINISTRO**				
	Bajo rendimiento de contratistas y suplidores	INACEPTABLE	Mitigar	Dar contratos a empresas reconocidas y seleccionar entre las mejores en especialidad	Equipo de Proyectos
FS.CS.4.2	CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS				
	Retraso por selección inadecuada de los contratistas	INACEPTABLE	Mitigar	Evaluar la utilización de contratos amplios y flexibles, establecer como estrategia de contratación clausulas de incentivo	Equipo de Proyecto

	GERENCIA DE RIESGOS				
	PLAN DE GESTION DE RIESGO				
	INSTALACION HORNO REFORMADOR DEL PROYECTO EXPANSION METOR				
CÓDIGO	**DESCRIPCIÓN DEL RIESGO**	**Calificación**	**Estrategia**	**Acción**	**Responsable**
	Retraso por el no cumplimiento de los plazos establecidos	INACEPTABLE	Evitar	Dar contratos con tiempos reales de cumplimientos e incentivos por cumplimiento	Equipo de Proyecto
	Retraso en la obra por no contar con mano de obra calificada e insuficiente	INACEPTABLE	Mitigar	Dar contratos a empresas reconocidas y seleccionar entre las mejores en especialidad	Equipo de Proyecto
	Experiencia para el trabajo requerido	INACEPTABLE	Mitigar	Dar contratos a empresas reconocidas y seleccionar entre las mejores en especialidad	Equipo de Proyecto
FS.ME.4.3	MATERIALES Y EQUIPOS ESPECIALES				
	Retraso en el cronograma de ejecución por demoras de equipos especiales	INACEPTABLE	Evitar	Anticiparse con suficiente antelación a este evento	Equipo de Proyecto
EJ.AA.05	**EJECUCIÓN**				
4	Extensión de los plazos de entrega por jornadas laborales no acorde a las planificadas	INADMISIBLE	Evitar	Especificar las jornadas laborales reales y efectivas	Gerente de Proyecto
8	Paralización de actividades por retrasos en la entrega de equipos y materiales	INACEPTABLE	Evitar	Prever las entregas anticipadas	Equipo de Proyecto
9	Falta de coordinación entre contratistas	INACEPTABLE	Mitigar	Establecer un responsable para coordinar la ejecución de los trabajos de las contratista	Equipo de Proyecto
10	Paralización de obras por reclamos de contratistas	INACEPTABLE	Transferir	Hacer responsable a cada contratista de las paralizaciones sin justificación y hacer cumplir los compromisos contractuales	Equipo de Proyecto
EJ.PC.5.3	CONSTRUCCIÓN				
1	Retrasos por indisponibilidad de los equipos y materiales para ejecutar las acciones	INACEPTABLE	Evitar	Anticiparse con suficiente antelación a este evento	Equipo de Proyecto
2	Paro o retraso en la obra por incumplimiento de las clausulas contractuales	INACEPTABLE	Evitar	Cumplir con todo los establecido en el contrato colectivo aplicado a esta obra o en su defecto hacer acuerdos sindícales	Equipo de Proyecto

	GERENCIA DE RIESGOS				
	PLAN DE GESTION DE RIESGO				
	INSTALACION HORNO REFORMADOR DEL PROYECTO EXPANSION METOR				
CÓDIGO	**DESCRIPCIÓN DEL RIESGO**	**Calificación**	**Estrategia**	**Acción**	**Responsable**
3	Cancelación de la obra por parte del contratista	INACEPTABLE	Evitar	Tener un segundo plan posible para la ejecución de los trabajos cancelados además de la multa por incumplimiento	Equipo de Proyecto
6	Disponibilidad de mano de obra calificada	INACEPTABLE	Mitigar	Hacer selección de personal con suficiente tiempo	Equipo de Proyecto
AR.AA.06	**ARRANQUE Y PUESTA EN MARCHA**				
4	Retraso en el arranque por falta de capacidad técnica y supervisora	INACEPTABLE	Mitigar	Hacer selección de personal con suficiente tiempo	Equipo de Proyecto
GR.AA.07	**GERENCIALES**				
1	Falta de estructura organizacional adecuada para gerenciar el proyecto	INACEPTABLE	Evitar	Elaborar estrategias organizacional y solicitar aprobaciones en los niveles correspondientes	Equipo de Proyecto
2	Falta de apoyo de la alta gerencia	INACEPTABLE	Evitar	Alinear los intereses de la empresa con el equipo de proyecto	Equipo de Proyecto
3	Falta de alineación del equipo	INACEPTABLE	Mitigar	Involucrar a todos los integrantes del equipo en el cumplimiento de los objetivos	Gerente de Proyecto
4	Autonomía del gerente del proyecto	INACEPTABLE	Evitar	Seleccionar una persona confiable y capaz desde el punto de vista técnico, administrativo y de recurso humano	Gerente de Proyecto
5	Conflictos de recursos	INACEPTABLE	Mitigar	Establecer prioridades de acuerdo al plan de trabajo	Equipo de Proyecto
6	Falta de coordinación de la gerencia	INACEPTABLE	Evitar	No centralizar toda las tomas de decisiones en una sola persona	Gerente de Proyecto
7	Falta de autoridad del gerente del proyecto	INACEPTABLE	Evitar	Seleccionar una persona confiable y capaz desde el punto de vista técnico, administrativo y de recurso humano	Gerente de Proyecto

	GERENCIA DE RIESGOS				
	PLAN DE GESTION DE RIESGO				
	INSTALACION HORNO REFORMADOR DEL PROYECTO EXPANSION METOR				
CÓDIGO	**DESCRIPCIÓN DEL RIESGO**	**Calificación**	**Estrategia**	**Acción**	**Responsable**
10	Planificación inadecuada	INACEPTABLE	Evitar	Hacer reuniones de trabajo entre los planificadores y las personas encargadas de la instalación	Equipo de Proyecto
11	Disponibilidad de equipos y herramientas	INACEPTABLE	Evitar	Tener un stock de materiales y rápida adquisición en caso de ser necesario	Equipo de Proyecto
12	Falta de definición de roles y responsabilidades	INACEPTABLE	Evitar	Elaborar un instructivo con la descripción de cargo de carga integrante del equipo	Equipo de Proyecto
SG.AA.08	**SITUACIONES GENERALES DE RIESGO**				
2	Algunas de las fuentes de suministro son únicas	INADMISIBLES	Mitigar	Buscar alternativas o equivalencias en los productos	Equipo de Proyecto
3	Estándares de rendimientos poco realistas o inexistentes	INACEPTABLE	Mitigar	Con expertos en la materia establecer rendimientos reales	Equipo de Proyecto

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

El presente estudio se realizó enmarcado en los enfoques de investigación aplicada, propios de las Áreas de Gestión. El estudio llevado a cabo implicó una extensa actividad de investigación bibliográfica y consultas bajo el esquema de entrevistas no estructuradas con grupo de expertos, considerando que no existen antecedentes escritos en la empresa ni en otras instituciones, relacionados con el tipo de proyecto en ejecución, el cual es la Instalación de un Horno Reformador. La atención e importancia dada por las Unidades de la empresa involucradas en el Proyecto y, en general, por la Gerencia y el Equipo del Proyecto, permitió el logro de los objetivos trazados. Así mismo, el apreciable conocimiento y habilidad alcanzados por el equipo en el área de gestión de riesgos en proyectos, significó un hito importante que repercutirá en el éxito de la gestión del Proyecto durante su implantación. A pesar del escaso entrenamiento y del poco tiempo de experiencia de los consultados en el área, se logró elaborar un Plan para la Gestión de Riesgos que representa una aproximación bastante útil sobre las consideraciones necesarias a tomar en cuenta por el equipo del Proyecto desde la perspectiva de la probabilidad de ocurrencia de hechos que afecten negativamente la ejecución del mismo.

Algunos riesgos que surgen en las etapas tempranas del proyecto pueden ser evitados aclarando los requisitos, obteniendo información, mejorando la comunicación o adquiriendo experiencia. Así mismo, adoptar acciones tempranas para reducir la probabilidad de la ocurrencia de un riesgo y/o su impacto sobre el proyecto, a menudo es más efectivo que tratar de

reparar el daño después de que ha ocurrido el riesgo. Con la propuesta desarrollada en esta investigación “Instalación del horno reformador para el proyecto expansión de la planta de metanol oriente, METOR S.A.” se dio respuesta a cada uno de los objetivos planteados inicialmente y se ofrece una plataforma sólida para el posterior establecimiento de un Plan mejor consolidado, que contemple un análisis cuantitativo preciso de los riesgos, su afectación a las variables de tiempo, costo y alcance del Proyecto, su medición y finalmente una adecuada estrategia de seguimiento y control para disipar las probabilidades de ocurrencia de los mismos. El plan elaborado en esta investigación está alineado con las políticas y objetivos estratégicos de la empresa INELECTRA y será revisado por el Gerente del Proyecto para su implementación.

6.2 RECOMENDACIONES

A partir de lo expuesto anteriormente se efectúan las siguientes recomendaciones:

Reforzar los conocimientos sobre gestión de riesgos en los miembros del equipo del Proyecto y extender el uso de esta metodología para desarrollar un Plan de Gestión de Riesgos más sólido, como soporte para la toma de decisiones, aprobación de recursos presupuestarios, gestiones de contratación administrativas y modificaciones en el alcance de las soluciones a implementar.

Solicitar a través de la Gerencia del Proyecto la dedicación de recursos para la aplicación de las medidas de mitigación sugeridas y reducir el impacto de los riesgos identificados, dado que ello representa un factor clave de éxito en la consecución de los objetivos de los proyectos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARIAS, Fidias. (2006) *El Proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología Científica*. (5ta Edición). Caracas: Editorial Episteme.

AMENDOLA, Luis (2006). ***Estrategias y Técnicas en la dirección y gestión de proyectos.*** Disponible:http://books.google.es/books?id=yLQvzzSrs0C&printsec =frontcover#PPA113, M1 [Consulta: 2008, Octubre 16].

Diccionario Clave (1997). ***Diccionario de uso del español actual.*** Madrid: Ediciones SM.

DIECKMAN, Sewester & Thaer, (1988); *Risk management in capital project*; *a report to the Construction Industry Institute*, University of Texas at Austin.

FRANCÉS, Antonio. (2001). ***Estrategia Para la Empresa en América Latina,*** publicado por IESA

GLOSARIO.Net, Disponible: http://energia.glosario.net/terminos-petroleo/hidrodesulfuraci%F3n-1957.html, [Consulta: 2008, Noviembre 17]

HILLSON, David. (2005). ***Gestión del riesgo: Cómo hacerla funcionar.*** Disponible: www.risk-doctor.com [Consulta: 2008, Octubre 12]

INELECTRA, (2008). Disponible: www.inelectra.com. [Consulta: 2008, Octubre 22]

INGENIERIA CAURA, (2005). Estudio de Impacto ambiental en el proyecto expansión metor. Disponible: www.ingenieriacaura.com. [Consulta: 2008, Octubre 02]

JACKELIN Hurtado de Barrera; (2005); *Metodología de la Investigación Holística*. (4ª ed. ampliada), Caracas. Venezuela. Sypal-IUTC.

KERZNER, Harold, Project Management (2003); *A systems approach o planning, scheduling and controlling*, (6th ed.). John Wiley and Sons, New York, N.Y.

KSYS CONSULTING. (2003). ***Principios fundamentales de la gerencia de proyectos.*** KSYS Consulting. Caracas.

MINISTERIO DE ENERGÍA Y PETRÓLEO (2006). ***Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela.*** Resolución Nº 338

MIRANDA, José. (2004). ***Gestión de Proyectos***, (4ta edición)

OXFORD UNIVERSITY. (1995). ***Oxford advanced learner's dictionary of current english.*** Great Britain: Oxford University Press. (5th Edition)

PALACIOS, Luis. (2000) Gerencia ***de proyectos. Un enfoque latino***. Caracas: Publicaciones UCAB.

PALACIOS, Luis. (2005). Gerencia ***de proyectos. Un enfoque latino***. Caracas: Publicaciones UCAB. (3ra Edición).

PROJECT Management Institute (PMI), *Guía de los fundamentos de la dirección de proyecto, Guía del PMBOK*, (3ª ed.) 2004.

SABINO, C. (2000). *El Proceso de Investigación*. Caracas: Editorial Panapo.

TAMAYO y TAMAYO, M. (1998). *El Proceso de Investigación Científica.* México. Editorial Limusa.

THORNE, H.C. [1979]; *Management attitudes toward risk*; Construction Engineering, March/April, Vol. 21, No. 2, pp.45-50, 1979.

UNIVERSIDAD Católica Andrés Bello. (2006). *Guía Práctica para la Elaboración del Trabajo Especial de Grado. Especialización en Gerencia de Proyectos*. Caracas. UCAB

UNIVERSIDAD Pedagógica Experimental Libertador. (2005). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales*. Caracas: FEDUPEL.

VALERO, Monica. (2002). ***Gestión de riesgos en proyectos.***

WEBB, Peterson, Uttridge, O'Hara. (2001). ***Assessing risk attitude for improved visibility to project risk.*** Disponible en: www.risksig.com/Articles/euro2001/peterson.pdf. [Consulta: 2008, Octubre 06].

YÁBER, G. y VALARINO, E. (2003). *Tipología, fases y modelo de gestión para la investigación de postgrado en gerencia*. Caracas. Venezuela

ANEXOS

ANEXO 1

INSTRUMENTO DE EVALUACION DE LA GESTION DE LOS RIESGOS

(LISTA DE CHEQUEO)

Instrumento para la Verificación de Datos

Gestión de los Riesgos

Planificación de los Riesgos

Entradas:	Alto	Medio	Bajo	Nada	Puntos
1.- ¿Se cuenta con un WBS que detalle las Actividades del proyecto en su conjunto?			X		25
2.- ¿Se utilizó el documento de definición del alcance y el WBS para la elaboración de un plan de Riesgos?			X		25
3.- ¿Se elaboró un plan maestro de ejecución y planes de ejecución de los entregables derivados del alcance del proyecto?		x			50
4.- ¿La organización tiene normas, procedimientos, reglas o guías para el manejo de los riesgos en la gerencia de proyectos o en alguna otra actividad que realice?				x	0
5.- ¿El grupo de proyecto tiene una actitud positiva, de tolerancia y búsqueda de soluciones ante los riesgos?			X		25
6.- El personal de las demás áreas de la organización, directamente involucrado en la implementación del proyecto (fase de ejecución) tiene una actitud positiva, tolerante y de respuestas rápida a los riesgos?	X				100
7.- ¿Los clientes o Sponsors tienen alguna visión de manejo de riesgos de enfoque positivo, tolerante y de rápidas respuestas?				x	0
Herramientas y Técnicas					
8.- ¿Se realizó algún tipo de reunión para analizar los posibles riesgos del proyecto y crear un Plan de Gestión de los mismos?			X		25
9.- De haberse realizado alguna reunión, ¿Involucraron a los clientes o sponsors (o representantes de los mismos), al grupo del proyecto y personal funcional encargado de la ejecución de sus actividades?			X		25

Salidas					
10.- ¿Existe un plan formal de Gestión de los Riesgos?			X		25
11.- En caso de existir, ¿Contiene el método, herramientas, fuentes de información, roles y responsabilidades, frecuencias para medición de los riesgos, y se identificaron los tipos de riesgos posibles en el proyecto?				x	0
12.- En caso de no existir, ¿Se incorporaron elementos para la Gestión de los Riesgos (planes de contingencia) en el plan maestro de ejecución o en alguno de los planes de los entregables?			X		50
13.- ¿Se elaboró una matriz de priorización e impacto de los posibles riesgos del proyecto?				x	0
14.- ¿Se posee algún instrumento o elemento de medición o verificación de probabilidad de ocurrencia de riesgos? Ej. Tiempos de aprobación adecuados, seguimiento al cronograma de trabajo y medición de posibles desviaciones e impacto que las mismas puedan causar.		x			50
15.- ¿Existe algún formato o documento predefinido para el registro de los posibles riesgos, que explique como se documentarán, analizarán y comunicarán los resultados que se obtengan?				x	0
Total Obtenido					**400**

Total Posible	Total Obtenido	%
1700	**400**	**23,5%**

Escala Valorativa

Alto	Medio	Bajo	Nada
100	**50**	**25**	**0**

Instrumento para la Verificación de Datos

Gestión de los Riesgos

Identificación de los Riesgos

Entradas:	Alto	Medio	Bajo	Nada	Puntos
1.- ¿Existe un registro formal de lecciones aprendidas de proyectos anteriores, en el área de Gestión de los Riesgos?			X		25
2.- De existir algún tipo de registro histórico, ¿Fueron considerados los mismos en el proceso de identificación de los posibles riesgos del proyecto actual?			X		25
3.- ¿Se tomaron en consideración el documento del alcance del proyecto y el plan maestro del mismo en la identificación de los posibles riesgos del proyecto?			X		25
4.- De existir en la organización normas, procedimientos, reglas o guías para el manejo de riesgos ¿Se tomaron en consideración los mismos en la realización del análisis cualitativo de los riesgos?				x	0
5.- De existir un Plan de Gestión de los Riesgos ¿Se tomó en consideración el mismo para la identificación de los riesgos del proyecto?				x	0
Herramientas y Técnicas					
6.- ¿Se realizó una revisión y análisis detallado de los documentos del proyecto, a fin de verificar la consistencia entre los mismos?				x	0
7.- De haberse realizado dicho análisis ¿Cuál es el grado de consistencia de los documentos?			X		25
8.- ¿Se aplicó alguna de las técnicas especificadas en el PMBOK para la recopilación de información en cuanto a los posibles riesgos del proyecto?				x	0

9.- En el proceso de definición del alcance y elaboración del Plan Maestro, ¿Se consideraron como hechos elementos que se asumió iban a darse; es decir, se basó tal elaboración en un conjunto de hipótesis, asunciones o posibles escenarios?			X		50
Salidas					
10.- ¿Se posee una lista de riesgos identificados con sus elementos causales?				x	0
11.- ¿Se listaron las posibles respuestas que debían darse ante los riesgos identificados?				x	0
Total Obtenido					150

Total Posible	Total Obtenido	%
1100	150	13,6%

Escala Valorativa

Alto	Medio	Bajo	Nada
100	50	25	0

Instrumento para la Verificación de Datos

Gestión de los Riesgos

Análisis Cualitativo

Entradas:	Alto	Medio	Bajo	Nada	Puntos
1.- ¿Se tomaron en consideración los documentos del alcance y el plan maestro del proyecto para realizar el análisis cualitativo de los riesgos?			x		25
2.- De existir un Plan de Gestión de los Riesgos ¿Se tomó en consideración el mismo para el análisis cualitativo de los riegos del proyecto?			x		25
3.- De existir en la organización norma, procedimientos, reglas o guías para el manejo de los riesgos, ¿Se tomaron en consideración en la realización del análisis cualitativo de los riesgos del proyecto?			x		25
4.- ¿Se posee un registro o lista detallada de los riesgos del proyecto?				x	0
Herramientas Técnicas:					
5.- ¿Se realizó un análisis de probabilidad e impacto de cada uno de los riesgos identificados?				x	0
6.- ¿Se categorizaron los posibles riegos del proyecto mediante una técnica documentada?				x	0
7.- ¿Los riesgos identificados y categorizados son confiables?				x	0
8.- ¿Se evaluó la urgencia de los riesgos del proyecto para dar respuestas oportunas?				x	0
Salidas					
9.- ¿Se actualizó la lista de posibles riegos contemplando la relatividad de los mismos, según su probabilidad de ocurrencia e impacto?				x	25

10.- ¿Se agruparon los posibles riegos del proyecto según su categorización?				x	0
11.- ¿Se identificaron riesgos que requieren niveles de respuesta o análisis adicionales?			x		25
12.- ¿Existe una lista de riesgos de baja prioridad?				x	0
Total Obtenido					125

Total Posible	Total Obtenido	%
1200	125	10,4%

Escala Valorativa

Alto	Medio	Bajo	Nada
100	50	25	0

Instrumento para la Verificación de Datos

Gestión de los Riesgos

Análisis Cuantitativo

Entradas:	Alto	Medio	Bajo	Nada	Puntos
1.- ¿Se tomaron en consideración los documentos del alcance y el plan maestro del proyecto para realizar el análisis cuantitativo de los riesgos?			x		25
2.- De existir un Plan de Gestión de los Riesgos ¿Se tomó en consideración el mismo para el análisis cuantitativo de los riegos del proyecto?			x		25
3.- De existir en la organización norma, procedimientos, reglas o guías para el manejo de los riesgos, ¿Se tomaron en consideración en la realización del análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto?			x		25
4.- ¿Se consideró el registro actualizado de los posibles riesgos en la evaluación cuantitativa de los mismos?				x	0
Herramientas Técnicas:					
5.- ¿Se utilizó alguna de las técnicas establecidas en el PMBOK, para la recopilación y representación de los datos?. A saber: entrevistas, distribuciones de probabilidades y juicio de expertos.				x	0
6.- ¿Se utilizó alguna de las técnicas establecidas en el PMBOK, para el análisis cuantitativo de los riesgos y modelados de los mismos?. A saber: análisis de sensibilidad, análisis mediante árbol de decisiones y simulación de Montecarlo				x	0
Salidas					

7.- ¿Se realizó un análisis probabilístico de los tiempos de ejecución y/o probabilidad de cumplimiento del cronograma establecido para el proyecto?				x	0
8.- ¿Se identificaron los riesgos que representan la mayor amenaza o presentan la mayor oportunidad para el proyecto?			x		25
Total Obtenido					100

Total Posible	Total Obtenido	%
1000	100	10,0%

Escala Valorativa

Alto	Medio	Bajo	Nada
100	50	25	0

Instrumento para la Verificación de Datos

Gestión de los Riesgos

Planificación de la Respuesta

Entradas:	Alto	Medio	Bajo	Nada	Puntos
1.- ¿Existe un plan de Gestión de los Riesgos bien definido y detallado, que permita realizar un plan de respuesta?			x		25
2.- ¿La lista o registro de riesgos se encuentra lo suficientemente detallada e identificada como para establecer un plan de respuesta oportuno?			x		25
Herramientas Técnicas:					
3.- En cuanto a los riesgos negativos, ¿Se estableció algún tipo de estrategia, como lo son evitar, mitigar o transferir los riesgos?				x	0
4.- En cuanto a los riesgos positivos, ¿Se estableció algún tipo de estrategia, como lo son explorar, compartir o mejorar la susceptibilidad del proyecto a la oportunidad?				x	0
5.- ¿Se diseñaron estrategias o planes de contingencia?			x		0
Salidas					
6.- ¿Se cuenta con un plan de respuesta a los riesgos identificados?				x	0
7.- ¿Se asignaron responsables para el manejo de cada riesgo identificado?				x	0
8.- ¿Se incorporaron las estrategias o acciones de respuesta a los riesgos en el Plan Maestro del proyecto?			x		25
9.- ¿Se programaron holguras en el cronograma de ejecución de las actividades del proyecto como contingencia de tiempo?		x			50

10.- ¿Se cuenta con planes de contingencia ante las posibles eventualidades producto de los riesgos identificados y se tienen identificados los disparadores de los mismos?			x		50
Total Obtenido					175

Total Posible	Total Obtenido	%
1000	175	17,5%

Escala Valorativa

Alto	Medio	Bajo	Nada
100	50	25	0

Instrumento para la Verificación de Datos

Gestión de los Riesgos

Seguimiento y Control

Entradas:	Alto	Medio	Bajo	Nada	Puntos
1.- ¿En el Plan de Gestión de los Riesgos se establecieron los responsables y los propietarios de los riesgos?				x	0
2.- ¿el registro de Riesgos contempla todos los parámetros establecidos en el PMBOK para realizar un seguimiento y control de los riesgos?			x		25
3.- Para las solicitudes de cambio aprobadas, ¿Se revisaron los nuevos riesgos que se generaron o los cambios en los riesgos identificados?			x		25
4.- Cuando se realizaron las solicitudes de cambio aprobadas, ¿Se documentó formalmente por escrito?	x				100
5.- Para el seguimiento y control de riesgos, ¿Se utilizaron la información sobre el rendimiento del trabajo?. A saber: estado de los productos entregables del proyecto, las acciones correctivas y los informes de rendimiento.	x				100
Herramientas Técnicas:					
6.- ¿El grupo de proyecto programó con regularidad las reevaluaciones de los riesgos del proyecto e identificó nuevos riesgos que afectan negativa o positivamente al proyecto?		x			50
7.- ¿Se realizaron auditorias para examinar y documentar la efectividad de las respuestas de los riesgos, así como la efectividad del proceso de gestión de los riesgos?				x	0

8.- Durante la ejecución del proyecto, ¿Se midieron los logros técnicos y se compararon con el cronograma de logros técnicos del Plan de Gestión del Proyecto?			x		**50**
9.- ¿Se identificaron los riesgos que podían impactar negativa o positivamente sobre las reservas para las contingencias del cronograma?			x		**50**
10.- En la ejecución del proyecto ¿Se comparo la cantidad de reservas para contingencias restantes (totales) con la cantidad de riesgo restante en cualquier momento del proyecto?				x	**25**
Salidas					
11.- Los resultados de las reevaluaciones, auditorías y revisiones periódicas de los riesgos, ¿Se contemplaron para realizar las actualizaciones en el Registro de Riesgos?			x		**50**
12.- La información sobre la identificación de los riesgos, respuesta a los riesgos, planes de contingencia, matriz de probabilidad e impacto y el registro de riesgos, ¿Se documentaron formalmente para generar una base de datos de conocimiento para la organización?				x	**0**
13.- ¿Existen mecanismos o procesos establecidos y difundido a los interesados y directamente involucrados, para la realización de solicitudes de cambio e incorporación de los mismos en caso de ser procedentes?	x				**100**
13.- Cuando ocurrieron solicitudes de cambio aprobadas, ¿Se actualizó el Plan de Gestión del Proyecto?			x		**50**
Total Obtenido					**625**

Total Posible	Total Obtenido	%
1400	625	44,6%

Escala Valorativa

Alto	Medio	Bajo	Nada
100	50	25	0

ANEXO 2

LISTA DE RIESGOS IDENTIFICACION PARA EL PROYECTO Y SU CALIFICACION

	GERENCIA DE RIESGOS									
	LISTADO DE RIESGOS IDENTIFICADOS Y CALIFICACION									
	INSTALACION HORNO REFORMADOR DEL PROYECTO EXPANSION METOR									
CÓDIGO	**DESCRIPCIÓN DEL RIESGO**	**¿Cómo afecta al Proyecto?**						Probabilidad Ocurrencia	Impacto Relativo	Calificación
		ALCANCE	FINANCIERO	CALIDAD	SEGURIDAD	DISEÑO	EJECUCIÓN			
CN.AA.01	**CASO DE NEGOCIO**									
1	No contar con asignación presupuestaria suficiente		X					1	D	INACEPTABLE
3	Cambios en las autoridades de la empresa		X			X	X	2	B	ACEPTABLE
4	Inexperiencia en este tipo de Proyecto						X	1	C	ACEPTABLE
5	Restricciones en la transferencia de tecnología					X	X	1	B	BAJO
6	Restricciones de importación de partes		X			X	X	1	D	INACEPTABLE
7	Restricciones de presupuesto		X					2	B	ACEPTABLE
CN.MF.1.1	MODELO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA									
1	Aumento de los costos del proyecto por cambios en la paridad cambiaria		X				X	2	B	ACEPTABLE
2	Indisponibilidad de recursos por mala estimación de costos		X				X	2	C	INACEPTABLE
3	Inflación no prevista		X				X	2	C	INACEPTABLE
4	Indisponibilidad de recursos por flujo de caja de procesos administrativos internos		X				X	2	A	BAJO
5	Ciclos de pago no frecuentes		X				X	2	B	ACEPTABLE
6	Tipos de póliza y cobertura		X		X			2	B	ACEPTABLE
PR.AA.02	**POLITICOS/ SOCIALES / LEGALES / REGULATORIOS**									
1	Modificaciones y normativas legales/ambientales.	X		X			X	2	B	ACEPTABLE
2	Modificaciones y normativas de contratación.	X		X		X		2	B	ACEPTABLE
3	Retrasos y/o suspensión del proyecto por descontento o desacuerdo de las comunidades.						X	1	C	ACEPTABLE
4	No considerar algún ente regulatorio o comunidad.			X			X	3	C	INACEPTABLE
5	No continuidad de las políticas sociales por cambio de gobierno.						X	2	C	INACEPTABLE
	Cambios en la contratación colectiva.						X	2	C	INACEPTABLE
6	Restricciones por regulaciones para la importación de nuevas tecnologías.						X	2	B	BAJO
7	Conflictos laborales que impacten el proyecto.						X	4	B	ACEPTABLE
PR.PA.2.1	AMBIENTE									
1	Retrasos del proyecto por condiciones atmosféricas excepcionales						X	3	B	ACEPTABLE
2	Alteración de los valores ambientales permisibles para la ejecución de trabajos por exposición al amoniaco, oxigeno, CO2				X		X	3	B	ACEPTABLE
PR.SG.2.2	SEGURIDAD									

	GERENCIA DE RIESGOS									
	LISTADO DE RIESGOS IDENTIFICADOS Y CALIFICACION									
	INSTALACION HORNO REFORMADOR DEL PROYECTO EXPANSION METOR									
CÓDIGO	**DESCRIPCIÓN DEL RIESGO**	**¿Cómo afecta al Proyecto?**						Probabilidad Ocurrencia	Impacto Relativo	Calificación
		ALCANCE	FINANCIERO	CALIDAD	SEGURIDAD	DISEÑO	EJECUCIÓN			
1	No cumplir con las normas establecidas para resguardo y manejo de equipos, combustibles, materiales				X		X	2	B	BAJO
2	Posibles manifestaciones de violencia por parte de la comunidad a instalaciones y personal				X		X	2	B	BAJO
3	No disponer de los adecuados implementos de seguridad para el personal				X		X	4	A	ACEPTABLE
4	Situaciones inseguras por presencia o ataques de animales salvajes				X		X	2	A	BAJO
5	La no dotación de material ni capacitación para la aplicación de primeros auxilios				X		X	1	B	BAJO
6	Robo de materiales y equipos por no disponer de personal para el resguardo				X		X	3	C	INACEPTABLE
7	Accidentes laborales por incumplimiento de la normativa de seguridad				X		X	3	C	INACEPTABLE
8	Ausencia de planes de contingencia (evacuación, emergencia médica)				X		X	2	C	ACEPTABLE
PR.IA.2.3	IMPORTACIONES Y ADUANAS									
1	Documentos y procedimientos requeridos						X	2	C	ACEPTABLE
2	Falta de capacidad del puerto de entrada						X	2	C	ACEPTABLE
3	Prácticas locales y niveles de aprobación						X	2	C	ACEPTABLE
RO.AA.03	**RIESGOS DENTRO DE LA ORGANIZACIÓN INELECTRA**									
1	Retrasos en las aprobaciones para las contrataciones						X	3	B	ACEPTABLE
RO.ST.3.1	SELECCIÓN DEL SITIO									
1	No contar con suficiente espacio físico para ejecutar la obra						X	4	C	INADMISIBLE
2	Dificulta de acceso a la obra						X	4	B	ACEPTABLE
3	Problemas sedimentarios imprevistos						X	1	C	ACEPTABLE
RO.TL.3.2	TECNOLOGÍA									
1	Retrasos por demoras en la entrega de equipos importados						X	3	C	INACEPTABLE
2	Desconocimiento de la nueva tecnología por parte de los instaladores					X	X	2	C	INACEPTABLE
3	No cumplimiento de normas nacionales e internacionales de diseño.			X		X		1	B	BAJO
RO.TL.3.3	LOGISTICA									
1	Poca capacidad de almacenamiento y custodia de materiales, equipos y herramientas		X				X	3	B	ACEPTABLE
2	Dificulta de coordinación por falta de oficinas						X	2	A	BAJO
3	Dificulta en el traslado de equipos mayores				X		X	3	B	ACEPTABLE
4	Compra de equipos de largo tiempo de espera						X	4	C	INADMISIBLE

	GERENCIA DE RIESGOS									
	LISTADO DE RIESGOS IDENTIFICADOS Y CALIFICACION									
	INSTALACION HORNO REFORMADOR DEL PROYECTO EXPANSION METOR									
CÓDIGO	**DESCRIPCIÓN DEL RIESGO**	**¿Cómo afecta al Proyecto?**						Probabilidad Ocurrencia	Impacto Relativo	Calificación
		ALCANCE	FINANCIERO	CALIDAD	SEGURIDAD	DISEÑO	EJECUCIÓN			
5	Desabastecimiento de mercado, por lo cual, se debe adaptar lo requerido a lo disponible					X	X	4	B	ACEPTABLE
6	Falta de suministro oportuno en obra de todos los servicios requeridos por el personal (agua, comida, sanitarios, transporte)						X	3	B	ACEPTABLE
FS.AA.04	**FUENTES DE SUMINISTRO**									
1	Métodos especiales de aplicación						X	2	B	ACEPTABLE
2	Requerimientos de inspecciones por terceros						X	2	B	ACEPTABLE
3	Disponibilidad de soporte técnico						X	2	B	ACEPTABLE
4	Falta de capacidad de los suplidores para atender las solicitudes						X	3	B	ACEPTABLE
5	Calidad de los materiales			X			X	3	B	ACEPTABLE
6	Bajo rendimiento de contratistas y suplidores			X			X	3	C	INACEPTABLE
FS.PI.4.1	PROCESO DE INGENIERIA/DISEÑO									
1	Carencia de especificaciones y estándares de diseño					X	X	2	B	ACEPTABLE
2	Dificultad de implementación						X	1	B	BAJO
3	Falta de integración entre diseñadores nacionales y extranjeros						X	2	A	BAJO
FS.CS.4.2	CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS									
1	Retraso en los suministros por problemas financieros de los suplidores		X				X	3	B	ACEPTABLE
2	Retraso por selección inadecuada de los contratistas		X				X	2	C	INACEPTABLE
3	Retraso por el no cumplimiento de los plazos establecidos						X	3	C	INACEPTABLE
4	Retraso en la obra por no contar con mano de obra calificada e insuficiente			X			X	3	C	INACEPTABLE
5	Experiencia para el trabajo requerido			X	X		X	2	C	INACEPTABLE
6	Capacidad gerencial		X	X			X	2	B	ACEPTABLE
FS.ME.4.3	MATERIALES Y EQUIPOS ESPECIALES									
1	Retraso en el cronograma de ejecución por demoras de equipos especiales						X	2	C	INACEPTABLE
2	Fallas en la obra por aceptación de equipos no conforme a la calidad especificada			X	X	X	X	2	B	ACEPTABLE
EJ.AA.05	**EJECUCIÓN**									
1	Retraso en la entrega de obra por subestimación de plazos de ejecución		X				X	1	C	ACEPTABLE
2	Paro de obra por falta de fuente de energía de respaldo						X	1	A	BAJO
3	Retraso en la obra por falta de identificación, materiales y equipos especiales						X	1	B	BAJO
4	Extensión de los plazos de entrega por jornadas laborales no acorde a las planificadas		X		X		X	4	C	INADMISIBLE
5	Retraso en la obra por epidemia en el personal contratado				X		X	1	A	BAJO

	GERENCIA DE RIESGOS									
	LISTADO DE RIESGOS IDENTIFICADOS Y CALIFICACION									
	INSTALACION HORNO REFORMADOR DEL PROYECTO EXPANSION METOR									
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	¿Cómo afecta al Proyecto?						Probabilidad Ocurrencia	Impacto Relativo	Calificación
		ALCANCE	FINANCIERO	CALIDAD	SEGURIDAD	DISEÑO	EJECUCIÓN			
6	Retraso en la obra por huelgas laborales				X		X	3	B	ACEPTABLE
7	Baja calidad por falta de inspección		X			X	X	1	B	BAJO
8	Paralización de actividades por retrasos en la entrega de equipos y materiales						X	2	C	INACEPTABLE
9	Falta de coordinación entre contratistas				X		X	2	C	INACEPTABLE
10	Paralización de obras por reclamos de contratistas		X		X		X	2	C	INACEPTABLE
EJ.CT.5.1	CONSTRUCTIBILIDAD									
1	Retrasos en la obra por imprevistos			X			X	3	B	ACEPTABLE
2	Deficiencia de planos eficientes para construcción			X		X	X	2	B	ACEPTABLE
EJ.PC.5.2	PLAN DE CONTRATACION									
1	Ausencia de estrategia de contratación					X	X	2	B	ACEPTABLE
2	Selección inadecuada de las modalidades de contratación					X	X	2	B	ACEPTABLE
3	No considerar las condiciones meteorológicas en la planificación de contratación				X	X	X	3	B	ACEPTABLE
EJ.PC.5.3	CONSTRUCCIÓN									
1	Retrasos por indisponibilidad de los equipos y materiales para ejecutar las acciones						X	3	C	INACEPTABLE
2	Paro o retraso en la obra por incumplimiento de las clausulas contractuales		X		X		X	2	C	INACEPTABLE
3	Cancelación de la obra por parte del contratista		X				X	1	D	INACEPTABLE
4	Falta de calidad en la obra por falta de ensayo en los materiales en a construcción			X			X	1	C	ACEPTABLE
5	Restricciones al programa por efectos del clima				X		X	1	B	BAJO
6	Disponibilidad de mano de obra calificada			X	X		X	2	C	INACEPTABLE
7	Construcciones defectuosas por parte del fabricante		X				X	3	B	ACEPTABLE
EJ.SC.5.4	SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCIÓN									
1	Trabajos en altura / planes de prevención				X		X	4	A	ACEPTABLE
2	Falta de planes de evacuación				X		X	1	B	BAJO
3	Orientaciones de seguridad, entrenamiento				X		X	1	A	BAJO
4	Sabotaje o vandalismo				X		X	2	A	BAJO
EJ.RC.5.5	RIESGOS CONTRACTUALES									
1	Reclamos por atrasos en la entrega de fechas planificadas		X				X	2	B	ACEPTABLE
2	Ordenes de cambio por diseño		X			X	X	2	B	ACEPTABLE
3	Problemas sindicales				X		X	3	B	ACEPTABLE
AR.AA.06	**ARRANQUE Y PUESTA EN MARCHA**									
1	Falta de protocolo de prueba		X				X	2	B	ACEPTABLE
2	Ausencia de plan de arranque y puesta en marcha						X	1	C	ACEPTABLE

	GERENCIA DE RIESGOS									
	LISTADO DE RIESGOS IDENTIFICADOS Y CALIFICACION									
	INSTALACION HORNO REFORMADOR DEL PROYECTO EXPANSION METOR									
CÓDIGO	**DESCRIPCIÓN DEL RIESGO**	**¿Cómo afecta al Proyecto?**						Probabilidad Ocurrencia	Impacto Relativo	Calificación
		ALCANCE	FINANCIERO	CALIDAD	SEGURIDAD	DISEÑO	EJECUCIÓN			
3	Ausencia de energía eléctrica para hacer las pruebas						X	2	B	ACEPTABLE
4	Retraso en el arranque por falta de capacidad técnica y supervisora						X	2	C	INACEPTABLE
5	No cumplimiento de las especificaciones técnicas			X			X	1	B	BAJO
6	Accidentes laborales y/o equipos en el arranque				X		X	3	B	ACEPTABLE
7	Ausencia de logística para todo el personal en el arranque				X		X	1	B	BAJO
8	Garantías, seguros, permisos		X		X		X	2	B	BAJO
GR.AA.07	**GERENCIALES**									
1	Falta de estructura organizacional adecuada para gerenciar el proyecto			X			X	1	D	INACEPTABLE
2	Falta de apoyo de la alta gerencia			X			X	1	D	INACEPTABLE
3	Falta de alineación del equipo	X		X		X		1	D	INACEPTABLE
4	Autonomía del gerente del proyecto	X		X		X		1	D	INACEPTABLE
5	Conflictos de recursos			X		X	X	1	D	INACEPTABLE
6	Falta de coordinación de la gerencia			X	X	X	X	1	D	INACEPTABLE
7	Falta de autoridad del gerente del proyecto			X		X		1	D	INACEPTABLE
8	Ausencia de técnicas para el manejo y resolución de conflictos			X			X	1	B	BAJO
9	Desconocimiento de procedimientos y normas internas por parte del equipo	X		X		X	X	1	A	BAJO
10	Planificación inadecuada	X	X	X	X	X	X	1	D	INACEPTABLE
11	Disponibilidad de equipos y herramientas	X					X	1	D	INACEPTABLE
12	Falta de definición de roles y responsabilidades	X					X	1	D	INACEPTABLE
SG.AA.08	**SITUACIONES GENERALES DE RIESGO**									
1	Ausencia de experiencias anteriores en proyectos similares dentro de la empresa		X	X	X	X	X	1	B	BAJO
2	Algunas de las fuentes de suministro son únicas			X			X	4	C	INADMISIBLES
3	Estándares de rendimientos poco realistas o inexistentes						X	2	C	INACEPTABLE