

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO
METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL PROYECTO
DE INFRAESTRUCTURA GASODUCTO LA RAISA – EL SITIO**

Presentado por:
Goitía Santos Adriana Paola

Asesor:
Prof. María Esther Remedios

Caracas, Noviembre 2016

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO
METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL PROYECTO
DE INFRAESTRUCTURA GASODUCTO LA RAISA – EL SITIO**

Presentado por:
Goitía Santos Adriana Paola

Asesor:
Prof. María Esther Remedios

Caracas, Noviembre 2016

Carta de aprobación del asesor

Por la presente hago constar que he asesorado y leído el Trabajo Especial de Grado, presentado por la ciudadana Adriana Paola Goitía Santos, portadora de la cédula de identidad V-17.829.940, para optar al grado de Especialista en Gerencia de Proyectos, y cuyo título es “Metodología para el Análisis de Riesgos en el Proyecto de Infraestructura Gasoducto La Raisa – El Sitio”, y que cuenta con mi aprobación para que sea presentado a la Dirección del programa y sea evaluado por el jurado que se asigne.

En la ciudad de Caracas, a los 20 días del mes de Noviembre de 2016.

MSC. María Esther Remedios

C.I 5.530.488

Carta de aceptación de la organización

Sres.

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Postgrado de Gerencia de proyectos

Caracas

Nos dirigimos ante ustedes para informarles que hemos autorizado a la Ingeniero Adriana Paola Goitía Santos, cédula de identidad V-17.829.940, quien labora en esta organización, a hacer uso de la información proveniente de esta institución, para documentar y soportar los elementos de los distintos análisis estrictamente académicos que conllevarán a la realización del Trabajo Especial de Grado “Metodología para el Análisis de Riesgos en el Proyecto de Infraestructura Gasoducto La Raisa – El Sitio”, como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, exigidos por la Dirección General de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello.

Sin más a que hacer referencia,

Atentamente

Ing. Francisco Aparicio

Superintendente

Gerencia de Infraestructura de Gas para el Sector Eléctrico

Región Centro. PDVSA Gas

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL PROYECTO DE
INFRAESTRUCTURA GASODUCTO LA RAISA – EL SITIO**

Autor: Adriana Paola Goitía Santos

Asesor: María Esther Remedios

Año: 2016

Resumen

El presente estudio fue desarrollado en PDVSA Gas, específicamente en la Gerencia de Infraestructura de Gas para el Sector Eléctrico, Región centro, la cual ejecuta proyectos de construcción de gasoductos y estaciones de gas; su objetivo es proponer una metodología para el análisis de riesgos en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisia – El Sitio . Este objetivo ha sido sustentado en el desarrollo de las siguientes cuatro fases, y estas describen la metodología utilizada para el desarrollo de este trabajo. Fase 1-Diagnóstico de la situación actual del proceso de análisis de riesgos. Fase 2- Identificación de los tipos de riesgos presentes en el proyecto. Fase 3- Establecer los pasos para la metodología de análisis de riesgos. Fase 4- Diseño de la metodología para el análisis de riesgos. El estudio se llevó a cabo a través de una investigación de proyecto factible y de campo, lo cual permitió la realización de modelos de entrevistas, cuestionarios, revisión de documentación, así como también se realizó la observación directa de los procesos que mostraron el desempeño del proyecto en un momento determinado. Esta metodología permitirá una gestión de riesgos eficaz y servirá de guía a la organización en la ejecución de otros proyectos.

Palabras claves: Proyecto, Gestión, Análisis, Riesgo, PMI.

Línea de trabajo: Gerencia del Riesgo en Proyectos

Lista de Acrónimos y Siglas

CIV: Colegio de Ingenieros de Venezuela.

EDR: Estructura de desglose de riesgos.

EDT: Estructura Desagregada de Trabajo.

ENAGAS: Ente Nacional del Gas.

GGPIC: Guías de Gerencia de Proyectos de Inversión de Capital.

GIGSE: Gerencia de Infraestructura de Gas para el Sector Eléctrico.

IPC: Ingeniería, Procura y Construcción.

LEEPIC: Lineamientos para la Evaluación Económica de Proyectos de Inversión de Capital.

LGN: Líquido del Gas natural.

LOPCYMAT: Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.

MMPCD: Millones de pies cúbicos al día.

PDVSA: Petróleos de Venezuela, S.A.

PMBOK: Project Management Body of Knowledge (Guía de fundamentos para la dirección de proyectos).

PMI: Project Management Institute (Instituto de Gerencia de Proyectos).

RBS: Risk Breakdown Structure.

S.A: Sociedad Anónima

UPEL: Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Índice General

Resumen	iii
Lista de Acrónimos y Siglas	iv
Índice General.....	v
Índice de Figuras	vii
Índice de Tablas.....	vii
Introducción.....	1
Capítulo I. El Problema	3
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Interrogantes de la investigación	6
1.3 Objetivos de la investigación.....	7
1.4 Justificación de la investigación	8
1.5 Alcance	9
1.6 Limitaciones	10
Capítulo II. Marco Teórico.....	11
2.1 Antecedentes de la investigación.....	11
2.2 Bases teóricas	16
2.3 Definición de términos	42
Capítulo III. Marco Metodológico.....	44
3.1 Tipo de investigación	44
3.2 Diseño de investigación.....	44
3.3 Unidad de análisis.....	45
3.4 Población y muestra	45
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de la información	45
3.6 Fases de la investigación	46
3.7 Operacionalización de los objetivos	50
3.8 Estructura desagregada del trabajo	50
3.9 Cronograma de actividades	51
3.10 Presupuesto del proyecto.....	52

3.11	Consideraciones éticas.....	53
	Capítulo IV. Marco Organizacional	57
4.1	Reseña histórica.....	57
4.2	Visión	58
4.3	Misión.....	59
4.4	Organigrama General	59
4.5	Unidad de Análisis	60
	Capítulo V. Análisis de Resultados y Desarrollo de la Propuesta.....	61
5.1	Diagnosticar la situación actual del proceso de análisis de riesgos presentes en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisia – El Sitio.....	61
5.2	Identificar los riesgos presentes en el proyecto de infraestructura gasoducto La Raisia – El Sitio.....	64
5.3	Establecer los pasos, técnicas y herramientas de la metodología para el análisis de riesgo en el proyecto de infraestructura gasoducto La Raisia – El Sitio.....	66
5.4	Validar la metodología propuesta para el análisis de riesgo en el proyecto de infraestructura gasoducto La Raisia – El Sitio	76
	Capítulo VI. Evaluación del Proyecto	79
6.1	Cumplimiento de los objetivos.....	79
6.2	Lecciones Aprendidas.....	81
	Capítulo VII. Conclusiones y Recomendaciones	83
7.1	Conclusiones.....	83
7.2	Recomendaciones	84
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
	ANEXOS	89
	Anexo A. Diagnostico de la situación actual.....	90
	Anexo B. Matriz de Riesgo	91
	Anexo C1. Gestión de Planificación de Riesgos	94
	Anexo C2. Gestión de Identificación de los riesgos.....	95
	Anexo C3. Gestión del análisis cualitativo.....	96
	Anexo C4. Gestión del análisis cuantitativo.....	97
	Anexo C5. Gestión de la planificación de respuesta de riesgo.....	98

Anexo C6. Gestión del seguimiento y control.....	99
--	----

Índice de Figuras

1. Análisis de Riesgo	22
2. Ejemplo de una Estructura de desglose de riesgos	37
3. Estructura Desagregada de Trabajo	51
4. Cronograma de actividades.....	52
5. Organigrama general GIGSE.....	59
6. Organigrama unidad de análisis	60
7. Situación actual análisis de riesgos	62
8. Gestión de riesgos utilizando la metodología propuesta	77

Índice de Tablas

1. Tipo de riesgos	28
2. Escala valorativa para el instrumento.....	47
3. Categorías de evaluación	47
4. Operacionalización de objetivos de estudio.....	50
5. Presupuesto estimado del proyecto.....	53
6. Resultados del diagnostico de la situación actual.....	61
7. Condiciones definidas para escalas de IMPACTO de un Riesgo sobre los principales objetivos	62
8. Impacto (Escala de Relación) afectación sobre los objetivos del proyecto (coste-tiempo- alcance-calidad)	62
9. Listado de evento de riesgos de alta prioridad	69
10. Listado de evento de riesgos de media prioridad	70
11. Listado de evento de riesgos de baja prioridad.....	71
12. Estrategia y plan de respuestas a los riesgos de alta prioridad	73
13. Estrategia y plan de respuestas a los riesgos de media prioridad	74
14. Estrategia y plan de respuestas a los riesgos de baja prioridad	76
15. Evaluación de la metodología propuesta	77

Introducción

El origen y justificación de la presente investigación se encuentra atada con el requerimiento de optimización en la ejecución de los proyectos de infraestructura, específicamente en la construcción de gasoductos, ejecutados por la Gerencia de Infraestructura de Gas para el Sector eléctrico, región centro; es por ello que se vio la necesidad de desarrollar una metodología para el análisis de riesgos de proyectos de acuerdo a las mejores prácticas y adaptados a la cultura organizacional de PDVSA Gas, con el objetivo de que los mismos generen valor a la organización de forma eficaz, a través de su ejecución exitosa.

La importancia de esta investigación se debe a que dicha metodología permitirá una gran mejoría en la gestión de los riesgos, lo que podrá incrementar la probabilidad de éxito de los proyecto.

El presente trabajo de investigación se estructuró en siete (7) capítulos, los cuales son mencionados a continuación:

Capítulo I El problema: percibe el planteamiento del problema, donde se describe ampliamente la situación objeto del presente estudio, por otra parte se presentan las interrogantes de la investigación y; los objetivos generales y específicos que se pretenden lograr, adicionalmente se presenta la justificación el alcance y limitaciones de la investigación.

Capítulo II Marco teórico: se presentan los antecedentes de la investigación, como los son trabajos de investigación, adicionalmente se describen las bases teóricas y la definición de términos; todo ello para sustentar el trabajo que se pretende realizar.

Capítulo III Marco metodológico: conformado por todos aquellos procesos que se utilizaron para obtener datos requeridos para dar respuesta al problema de investigación y que estuvieron acordes al tipo de investigación que se llevó a cabo (tipo de investigación, el diseño de investigación). Así mismo se presenta la unidad de análisis seleccionada, los instrumentos y

técnicas de recolección de la información, las distintas fases de la investigación, la operacionalización de los objetivos, la estructura desagregada del trabajo, el cronograma de actividades y el presupuesto del proyecto que se ejecutaron y se tomaron en cuenta para realizar la presente investigación.

Capítulo IV Marco organizacional: en el cual se presenta una breve reseña histórica de PDVSA Gas y GIGSE, su visión, misión, organigrama general y la unidad de análisis de la presente investigación.

Capítulo V Análisis de resultados: en el cual, con el apoyo de los fundamentos teóricos y metodológicos descritos en los capítulos anteriores, se desarrolló los objetivos planteados en la formulación del problema.

Capítulo VI Evaluación del proyecto: en el cual se evaluó el logro del objetivo general y objetivos específicos del Trabajo Especial de Grado, se responden las interrogantes de la investigación y se presentan las lecciones aprendidas de cara al Trabajo Especial de Grado.

Capítulo VII Conclusiones y recomendaciones: contiene las conclusiones obtenidas del estudio, así como un conjunto de recomendaciones para la implementación de la metodología de análisis de riesgos propuesta.

Finalmente se presentan las referencias bibliográficas utilizadas para desarrollar el presente proyecto de trabajo especial de grado.

Capítulo I. El Problema

El objetivo de este capítulo es presentar el problema que da lugar a la presente investigación, las interrogantes de la investigación, los objetivos, justificación de la investigación, alcance y limitaciones.

1.1 Planteamiento del problema

En la actualidad, muchos de los proyectos de inversión para el desarrollo de los países de América Latina y el Caribe poseen asociados en su estructura de decisión de inversión el análisis de riesgo, lo que les permite respaldar esas mismas decisiones de inversión mediante un estudio cuantitativo y cualitativo aplicados a los riesgos presentes en los distintos escenarios que pudieran presentarse a lo largo del desarrollo del proyecto y así tener una base firme en la toma de decisiones efectivas y exitosas.

Por ello, la tendencia de implementar los análisis de riesgo en los grandes proyectos de infraestructura se ha venido incrementando en los últimos años, producto de que anteriormente no se consideraban las amenazas y vulnerabilidades durante la formulación, ejecución y seguimiento de lo mismo.

Por lo tanto el concepto del riesgo ha tomado mucha importancia en los últimos años, siendo común el uso de términos como gestión de riesgos y análisis de riesgos. Cuanto más se conoce sobre el mundo de los proyectos, más se aprende sobre los peligros existentes. Esta mayor conciencia del riesgo provoca que cada vez haya más interés en mitigarlo o gestionarlo mediante diferentes tipos de análisis.

En ese sentido, Cartay (2010), define el riesgo como una situación que puede tener influencia negativas sobre los objetivo de un proyecto en las áreas de alcance, costo, duración y calidad. El mismo autor agrega que la gerencia tiene la responsabilidad de tomar decisiones oportunas

y apropiadas para conducir los proyectos hacia un destino exitoso, idealmente, estas decisiones deben ser tomadas en un ambiente de certidumbre total disponiendo de toda la información para pronosticar resultados con alto grado de confianza. Asimismo, según el PMI (2013), los objetivos de la gestión de riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad e impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad así como el impacto de los eventos adversos para el proyecto.

De tal manera, una de las mayores ventajas del análisis y control del riesgo es que permite descubrir oportunidades de proyectos que de otra forma no se llevarían a cabo por ser considerados, a priori, demasiado riesgosos. Además, una eficiente administración del riesgo permitirá minimizar los peligros adversos dentro de los límites prácticos y económicos permitidos.

Ahora bien, las actividades petroleras específicamente en el sector gasífero desarrollan escenarios en los cuales se presentan diversidad de peligros y riesgos que pudieran originar grandes pérdidas de materiales y mano de obra afectando directamente sobre la efectividad y seguridad de los proyectos que actualmente se llevan a cabo por la industria gasífera en el país.

De allí, que en la actualidad la industria del gas natural en Venezuela presenta un proceso en franco crecimiento, ésta ha ido superándose del estado de abandono en el que se encontraba como sub-producto de la explotación del petróleo. El impulso que ha tomado este recurso natural obedece a su utilización en la generación de electricidad y al desarrollo de la industria petroquímica.

Según el Ente Nacional del Gas (ENAGAS, 2006), el Plan Nacional del Gas plantea el uso del gas natural como un elemento energético que contribuya al desarrollo de Venezuela, por su amplia utilización en los sectores industrial, petroquímico, siderúrgico y de aluminio. Además, el plan busca aprovechar las ventajas del gas natural como combustible de bajo costo, para el desarrollo económico del país; a través de proyectos de inversión.

Dentro del marco de proyectos, la gerencia del riesgo es la encargada de identificar y analizar los factores que puedan impactar, a favor o en contra de los objetivos del proyecto. De esa forma, se entiende por gerencia del riesgo, según el PMI (2013), a través de su guía del PMBOK (p. 237), como "el conjunto de procesos que se relacionan con la identificación, el análisis y la respuesta a la incertidumbre. Esto incluye la maximización de los resultados de eventos positivos y la minimización de las consecuencias de eventos adversos".

En ese sentido, una adecuada gerencia del riesgo no sólo puede significar la diferencia entre la vida y la muerte de una empresa, sino que puede ser una forma innovadora de aumentar el valor de la empresa, evitando pérdidas y aprovechando oportunidades.

En el ambiente de los proyectos de la industria de gas natural, abundan las condiciones inseguras y de alto riesgo, tales aspectos son de gran importancia ya que estos inciden directamente sobre las etapas del negocio como son la: exploración, producción, procesamiento, transporte y distribución, aunado con la construcción y acondicionamiento de la infraestructura; razón por la cual la industria gasífera impera la necesidad de utilizar estrictos enfoques para la evaluación de estas circunstancias.

En este mismo orden de ideas, una de la problemática que se pueden observar en el desarrollo de los proyectos de infraestructura, los cuales tienen el alcance de estar asociados a la rehabilitación y adecuación de las instalaciones existente, denotándose, la no existencia de una cultura marcada en la utilización de los elementos indicados por la GGPIIC (1998) y la LEEPIC (2008) trayendo como consecuencia modificación del presupuesto inicial y tiempos de ejecución de las obras.

Todo ello, ha originado cambios de alcances y retrasos en la construcción de las instalaciones; aunado a ello existe una tendencia marcada a nivel gerencial en ejecutar los proyectos sin considerar los análisis de riesgos en las diferentes etapas de los proyectos, asimismo, no implementan una metodología que permita cuantificar, controlar y manejar las circunstancias que pudieran presentarse como un riesgo en los proyectos de infraestructura.

Con referencia a lo anterior, el marco de la gerencia de proyectos abarca un aspecto crítico para el éxito o fracaso de un proyecto. Estos son los eventos de riesgos definidos como situaciones que existen y se escapan del control del gerente del proyecto, pueden tener un impacto negativo (amenaza) o positivo (oportunidad), los cuales deben ser analizados como una medida para minimizar la incertidumbre, al desarrollar planes de acción que permitan enfrentar cualquier situación imprevista que surja durante el desarrollo del proyecto afectando la planificación realizada y generando retrasos y pérdidas.

Bajo las premisas señaladas, se hace necesario proponer una metodología para el análisis de riesgos en proyectos de infraestructura en el sector gasífero del país, específicamente en el Proyecto Gasoducto La Raisia – El Sitio; de forma tal que sirva como una herramienta administrativa para la gerencia de los proyectos, la cual disminuya la incertidumbre, presentando a su vez opciones que permitan disminuir tiempo de ejecución, costos y mejorar la factibilidad de ejecutar los proyectos.

1.2 Interrogantes de la investigación

La situación antes expuesta conduce a formular el problema a través de la siguiente interrogante:

¿Cuál es la metodología para el análisis de riesgos más adecuada para el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisia – El Sitio?

De la proposición anterior, se derivan las siguientes interrogantes:

¿Cuál es la situación actual del proceso de análisis de riesgos presente en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisia – El Sitio?

¿Cuáles son los tipos de riesgos presentes en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisia – El Sitio?

¿Cuáles son los pasos, técnicas y herramientas de la metodología para el análisis de riesgos en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisia – El Sitio?

¿De qué manera se podría validar la metodología propuesta para el análisis de riesgos en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisia – El Sitio?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Proponer una metodología para el análisis de riesgos en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisia – El Sitio de acuerdo a las mejores prácticas del PMI (2013).

1.3.2 Objetivos específicos

1.3.2.1 Diagnosticar la situación actual del proceso de análisis de riesgos presentes en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisia – El Sitio.

1.3.2.2 Identificar los tipos de riesgos en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisia – El Sitio.

1.3.2.3 Establecer los pasos, técnicas y herramientas de la metodología para el análisis de riesgos del proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisia – El Sitio.

1.3.2.4 Validar la metodología propuesta para el análisis de riesgos en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisia – El Sitio.

1.4 Justificación de la investigación

La industria petrolera y gasífera nacional, se ha caracterizado por poseer altos niveles organizacionales, siendo una empresa modelo de excelencia en Venezuela, por tanto es de gran importancia para la empresa mantener altos estándares de calidad en sus procesos para así garantizar la satisfacción de sus clientes.

De allí, que uno de los aspectos más importantes y sobre el que generalmente no se toman acciones son los riesgos involucrados directa o indirectamente en un proyecto, los cuales pueden afectar no solo el tiempo de ejecución sino también, los recursos involucrados y los costos asociados a él, por otra parte, resulta necesario lograr en las organizaciones una cultura proclive a la identificación de los riesgos de manera que se eviten fracasos, pérdidas de tiempo y recursos.

En vista de la importancia del estudio de los riesgos en el éxito o fracaso de un proyecto y tomando en cuenta que en el país muy pocas empresas manejan una cultura gerencial basada en el análisis de proyectos y sus riesgos, se desarrolló la presente investigación para proponer una metodología para el análisis de riesgos en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisa – El Sitio, como una medida para asegurar su ejecución en los mejores términos de calidad, costo, tiempo y recursos. En ese sentido, dicha investigación se justificó de diversos puntos de vista, los cuales son:

Desde el punto de vista práctico, la investigación aportó a la empresa una herramienta útil que permitirá disminuir el grado de incertidumbre y controlar los riesgos inherentes a los proyectos de gran envergadura. Así mismo al implantar la metodología para el análisis de riesgo en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisa – El Sitio, se quiso ayudar a identificar las mejores prácticas que permitirán estimar los diferentes riesgos que puedan presentarse a los largo del ciclo de vida del proyecto y así lograr de forma exitosa los objetivos globales del proyecto, incrementando el valor agregado al proceso de formulación, evaluación

técnico-económico y ejecución de los planes de negocios facilitando así la toma de decisiones que conduzcan al mejoramiento continuo.

En el aspecto metodológico, se justificó la investigación, por cuanto aportó un conocimiento y un instrumento válido y confiable que permitirá diagnosticar el comportamiento de las variables que intervienen en la estimación de los riesgos. Además permitirá a los interesados conocer la forma adecuada de abordar las diferentes etapas del proyecto y determinar a su definición la cantidad de incertidumbre o riesgo asociado.

En cuanto a aporte social, este estudio permitirá mejorar la calidad de vida de la sociedad venezolana, ya que la industria petrolera es la principal fuente de ingresos del Estado, y teniendo una metodología para el análisis de riesgos en proyectos de infraestructura, los proyectos serán viables, confiables, cumpliendo de esta manera las exigencias del estado, y de la industria como tal.

Desde el punto de vista teórico, este estudio se enfocó en los aspectos conceptuales de importancia relacionados con el análisis de riesgos, de tal manera que permitirá, una vez analizados, servir de base a otros estudios asociados al tema, basándose en autores como: Project Magnagement Institute (PMBOK, 2013), Briceño (2003), PDVSA PIC-02-03-08 “Análisis de riesgo de costo tiempo” (2008), Cartay (2010), Kaplan y Norton (2002) y Hellriegel y Slocum (2004), Cleland y Ireland (2001), entre otros.

1.5 Alcance

La presente investigación se desarrolló en los proyectos de construcción de gasoductos de la Gerencia de Infraestructura de Gas del Sector Eléctrico de PDVSA Gas, Región Centro. Se tomó como referencia los procesos y elementos indicados por el PMI (2013) a través de su guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK, debido a que el instrumento (encuesta) que se utilizó estuvo basado en dicha guía. La encuesta nos permitió obtener información de los sujetos de estudio, y se realizó a través de un instrumento o formulario

impreso, destinado a obtener respuestas sobre el problema en estudio y que el investigador o consultado llenó por sí mismo las preguntas formuladas por escrito sin la necesidad de la presencia del entrevistador.

Dicho instrumento fue validado y verificado a través de juicio de expertos, pero no será implementado por parte de PDVSA Gas (GIGSE).

Con esta investigación se pretende proponer una metodología de análisis de riesgos en los proyectos de infraestructura que permita asegurar su ejecución en los mejores términos de calidad, costo, tiempo y recursos.

1.6 Limitaciones

Toda documentación utilizada en esta investigación es de carácter confidencial según lo estipula la empresa, por lo que se utilizó solo para fines académicos. El uso de la misma está apegada a las políticas de seguridad y confidencialidad de PDVSA Gas.

Capítulo II. Marco Teórico

El marco teórico permitió ubicar el tema objeto de estudio dentro del conjunto de las teorías existentes, con la finalidad de precisar en cual corriente de pensamiento se inscribe la investigación y en qué medida significa algo nuevo o complementario. Asimismo, dio una descripción detallada de cada uno de los elementos de la teoría que fueron directamente utilizados en el desarrollo del análisis.

2.1 Antecedentes de la investigación

Dentro del marco de la investigación, con el propósito de sustentar teóricamente el estudio realizado, se revisaron múltiples bibliografías, trabajos de grado, ascenso que hacen relación al tema y permiten orientar, enfocar el estudio hacia el logro de los objetivos planteados. A continuación se presenta una breve descripción del aporte de trabajos anteriores que se utilizaron en el desarrollo de esta investigación.

- Jaramillo, G. (2013). *Evaluación tecnológica para la gestión integral del riesgo en la Industria Petrolera Nacional*.

La investigación se realizó con el propósito de analizar la evaluación de tecnología para la gestión integral del riesgo en la industria petrolera nacional. Los resultados se categorizaron según un baremo previamente establecido, concluyendo sujetos encuestados tienen poca disponibilidad de las tecnologías existentes en la industria petrolera, se tiene poco presente la tecnología que producen drásticos efectos en la sociedad y son inadecuadas las cualidad para desarrollar negociaciones.

El antecedente señalado, fue un gran aporte a esta investigación debido a la similitud de la variable de objeto de estudio como lo es la metodología para la estimación de riesgo en la fase de ejecución de proyectos en la industria petrolera y gasífera; y a su vez profundiza en el tema de gerencia de riesgo, como son la identificación, valuación y medición del riesgo, observando

una semejanza en razón del riesgo e incertidumbre en los proyectos en la industria petrolera y gasífera.

En otro contexto, se diferencia en el enfoque del análisis ya que está se encuentra orientada a una fase particular de los proyectos en cambio, la presente investigación comprende el análisis de todos los riesgos asociados a lo largo del desarrollo del proyecto Gasoducto La Raisa – El Sitio.

- Millano, A. (2013). *Metodología para la gestión del riesgo en proyectos IPC de las empresas mixtas de Occidente*.

En su trabajo cuyo propósito era proponer una metodología para la gestión de riesgos en proyectos IPC de las Empresas Mixtas de Occidente. Entre los hallazgos encontrados, se tuvo que la valoración de la situación actual del proceso de gestión de riesgos en los proyectos IPC de las Empresas Mixtas de Occidente, detectó deficiencias en indicadores como manejo de herramientas para la evaluación cuantitativa y cualitativa de riesgos, así como técnicas para la identificación y caracterización de riesgos. Como respuesta a la problemática observada se presentó una metodología para la gestión de riesgos en proyectos IPC de las Empresas Mixtas de Occidente.

Esta investigación posee una semejanza en cuanto a los indicadores de las características de los riesgos así como los métodos de medición, a pesar de la diferencia en cuanto al área de estudio, ya que esta tesis cubre solo el área de riesgo financiero y la presente investigación evalúa todos los riesgos inherentes en el desarrollo del proyecto Gasoducto La Raisa – El Sitio. Asimismo, aportó un metodología capaz de detectar deficiencias en los procesos de gestión de riesgo, así como vincular las decisiones gerenciales para alcanzar los objetivos organizacionales, similar a lo que persigue esta indagación.

- Carrasquero. (2013). *Proponer una metodología para la estimación del riesgo en la fase de ejecución de proyectos en la industria petrolera*.

En su investigación se determinó que la valoración de la situación actual de la metodología para la estimación del riesgo en la fase de ejecución de proyectos en la industria petrolera, detectó deficiencias en indicadores como manejo de herramientas, caracterización de los riesgos, árbol de decisión, y análisis cuantitativo. Como respuesta a esta situación se presentó una metodología para la estimación del riesgo en la fase de ejecución de proyectos en la industria petrolera.

El antecedente anteriormente señalado, fue un gran aporte a esta investigación debido a la similitud de la variable de objeto de estudio como lo es la metodología para la estimación de riesgo en la fase de ejecución de proyectos en la industria petrolera y a su vez profundiza en el tema de gerencia de riesgo, como son la identificación, valuación y medición del riesgo, observando una semejanza en razón del riesgo e incertidumbre en los proyectos en la industria petrolera. Por otro lado, se diferencia en el enfoque del análisis ya que ésta se encuentra orientada a una fase particular de los proyectos en cambio, la presente investigación comprende el análisis de todos los riesgos asociados a lo largo del desarrollo del proyecto Gasoducto La Raisia – El Sitio.

Sin embargo, la misma es de mucho valor intelectual puesto que permitió la revisión de cómo fue abordada la variable de estudio en sus distintos componentes, iniciando desde el análisis de la población, la metodología y el diseño utilizado para el alcance de los objetivos de investigación.

- Perdomo. (2009). *Estrategias gerenciales para el análisis de riesgo en proyectos industriales financiados por la banca venezolana.*

La investigación tuvo como propósito el establecimiento de una metodología para el análisis de riesgo en proyectos industriales financiados por la banca venezolana. Los resultados arrojaron que es preciso elegir una estrategia concreta para llevarla a la práctica, como lo es el establecimiento de estrategias y planes de acción de acuerdo con la información resultante de los análisis realizados en la segunda fase se establecerán guías, normas, recomendaciones y

planes de acción a seguir para el establecimiento de las estrategias seleccionadas, para lograr alcanzar la optimización de la gestión de riesgo en el sector bancario.

El análisis de esta investigación permitió conocer la importancia de realizar un análisis de riesgos como una manera de visualizar el éxito en los proyectos, por otra parte, este estudio representó una referencia para la construcción de las bases teóricas de la presente investigación.

- Aguirre. (2008). *Metodología para la gestión de riesgos en proyectos de ingeniería procura y construcción en la industria petrolera.*

La investigación tuvo como propósito proponer una metodología para la gestión de riesgo en proyectos IPC en la industria petrolera. Los resultados arrojaron debilidades al diagnosticar la situación actual de la gestión de riesgo en los proyectos IPC en la industria petrolera, en aspectos como valorización, conocimiento de la gestión actual, dominio en el manejo de las herramientas. Asimismo, al examinar las características de riesgos presentes en los proyectos IPC en la industria, particularmente en la codificación descripción, probabilidad de ocurrencia, impacto del riesgo.

De igual manera, se encontraron irregularidad en la aplicación de los métodos de medición de riesgos en los proyectos IPC en la industria petrolera, como análisis de sensibilidad, evaluación por escenario, simulaciones y árbol de decisión; como también, al establecer los requerimientos para disminuir el riesgo en los proyectos IPC en la industria petrolera, para finalmente, se propuso una metodología para gestión de riesgo en proyectos IPC en la industria Petrolera.

La presente investigación proporcionó, desde el punto de vista metodológico un marco de referencia para analizar la variable gerencia del riesgo, las herramientas e instrumentos aplicados en la investigación y comparar los diferentes resultados obtenidos. Desde el punto de vista teórico, la investigación aporta nuevos conocimientos en el área de la gerencia del riesgo.

- Rodríguez. (2013). *Gestión de Riesgo en la Banca Universal Venezolana*.

En dicho estudio se habló que toda actividad financiera y bancaria conlleva un riesgo, ya que la actividad exenta de ello representa inmovilidad total del mercado, pero aún así, si el mercado fuese estático aún existiría el riesgo, no cabe duda que menores, pero existirían. De esa manera, el riesgo operacional, aunque siempre ha existido, apenas se acaba de incluir en las nuevas tendencias de manejo de riesgo debido, como ya se ha mencionado, lo intrincado de su medición. Es por ello, que una adecuada gestión del riesgo operacional es importante ya que crea una matriz de opinión positiva alrededor del sistema financiero venezolano específicamente en la banca universal venezolana que representa más del 80 por ciento de las captaciones del público.

Así mismo, se pudo concluir que en los bancos universales estudiados existen los elementos necesarios para una adecuada gestión del riesgo operacional por lo tanto, se deben tomar las medidas para incentivar la documentación respecto a las nuevas tendencias en materia de gestión de riesgo operacional.

La presente investigación proporciona, desde el punto de vista teórico una herramienta para la evaluación de los riesgos, así como también sirve como un marco de referencia para analizar la variable gerencia del riesgo.

- Fernández (2010), *Lineamientos de Análisis de Riesgo para Proyectos de Inversión en la Industria Minera de Carbón*

Cuya finalidad fue proponer lineamientos de análisis de riesgo para proyectos de inversión en la industria minera de carbón en Venezuela. Dicha industria carbonífera, actualmente en etapa de crecimiento, requiere desarrollar proyectos exitosos para ser más competitiva en su ramo, por lo tanto debe contar con herramientas como el análisis de riesgo que le permitan poseer alta certidumbre durante los procesos de formulación y evaluación de proyectos, y por ende un proceso de toma de decisiones robusto.

De esta forma se obtuvo que el análisis de riesgo no es desarrollado durante los procesos inherentes a los proyectos, con la consecuencia de estimados poco precisos. Estos lineamientos sirvieron a la industria minera de carbón y a otras organizaciones para determinar los factores de riesgo presentes en su cotidianidad operacional, asimismo para formular proyectos en ambientes con alto grado de incertidumbre y evaluarlos con el fin de determinar su rentabilidad y proceder con su ejecución.

El análisis de esta investigación permitió conocer la importancia de realizar un plan de identificación, análisis, respuesta y seguimientos de los riesgos como una manera para lograr el éxito en los proyectos desarrollados por cualquier empresa, por otra parte, este estudio representa una referencia para el análisis de los riesgos y la evaluación de los elementos que este análisis involucra.

Desde la perspectiva teórica, se encuentra que la misma fue considerada una herramienta muy importante para el diseño de los instrumentos a utilizar para recolectar la información necesaria, con base en las metodologías existentes incluyendo el análisis de riesgo como estrategia imprescindible en la evaluación y ejecución de proyectos. Desde el punto de vista metodológico, proporcionó una herramienta que fue utilizada para cuantificar y analizar el riesgo.

2.2 Bases teóricas

Según Tamayo y Tamayo (2006), las bases teóricas fundamentan los conceptos ideológicos y técnicos de una investigación en virtud de que proceden de un estudio formal, previamente avalado y comprobado. Es por esto que, a través de la esquematización de los temas específicos referidos a la propuesta de una metodología para el análisis de riesgos en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisia – El Sitio, se espera conformar una base sólida de información al respecto.

De allí, que en esta parte de investigación se explicaron las teorías relacionadas con la variable, dimensión e indicadores integrantes del presente estudio, con el objeto de obtener una mejor comprensión de los mismos, así como también, fundamentar la investigación con la revisión bibliográfica, referente al tema en cuestión.

2.2.1 Análisis de riesgos en los proyectos de infraestructura

2.2.1.1 Metodología

El concepto de metodología está ligado estrechamente al de técnica, puesto que las actividades están orientadas a un mismo objetivo: resolver problemas, pero la metodología se refiere como a la definición o descripción de los pasos formales para el logro, mientras que el propósito de la técnica es encontrar la solución real objetiva, concreta y óptima.

Briceño (2003), propone una interesante, pero parcial y no desarrollada taxonomía definición de metodología, al expresar que esta disciplina está constituida por tres grupos de métodos: (a) la Heurística o grupo de métodos para adquirir conocimientos; (b) la sistemática o grupo de métodos para organizar conocimientos; y (c) la etiología o grupo de métodos para explicar los fenómenos estudiados. Esta definición, relaciona la metodología solamente con la solución de problemas cognoscitivos, es decir, científicos.

Por su parte Sabino (2003), refiere la existencia de numerosos tipos de metodología que han sido desarrollados y usados en la gestión de procesos; sin embargo, ningún método por sí solo, puede ser usado para satisfacer la variedad y tipo de actividades que intervienen en estudio de riesgo por lo tanto, el tema clave está en seleccionar adecuadamente los métodos más apropiados para las necesidades específicas de cada estudio de riesgo.

De igual forma, Becerra (2007), define la metodología como el conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica, en otras palabras es la ciencia de métodos. Asimismo, Esteban (2006), opina que la metodología hace referencia al conjunto de procedimientos

basados en principios lógicos utilizados para alcanzar una gama de objetivos que rigen en una investigación o en una exposición doctrinal.

Por lo tanto, de acuerdo a lo descrito anteriormente se puede decir que la metodología es una disciplina de pasos y métodos, la cual explica y organiza el conocimiento para un estudio, y así aplicar los pasos a fin de alcanzar el objetivo, siendo ello congruente con los propósitos del investigador, el cual busca proponer una metodología para el análisis de el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisa – El Sitio.

2.2.1.2 Proyectos

Según Cartay (2010), lo define como un conjunto ordenado de acciones que tienden a la realización de un determinado fin, sea sencillo o complejo, todo proyecto tiene inicio y un fin definidos en el tiempo, y se conciben como una secuencia de actividades tendentes a buscar, analizar y coordinar un conjunto de informaciones y datos que justifiquen, según ciertos criterios, su ejecución.

De allí, que un proyecto se define como un proceso destinado a transformar una idea de un producto determinado, es decir, el proyecto se traduce para alcanzar un objetivo en un cierto tiempo y con un presupuesto determinado. A pesar de la multiplicidad de situaciones de que tratan, productos o del mismo modo, finalidades que persiguen, los proyectos presentan ciertas características comunes, tales como:

- 1. Son finitos en el tiempo**, esto es, el conjunto de actividades definidas para la obtención de una finalidad, se sitúan entre un inicio y un fin especificado.
- 2. Son esfuerzos singulares** en el sentido de que las acciones que los definen no son ni repetitivas ni homogéneas.
- 3. Son sistemas complejos**, es decir, son unidades complejas compuestas por elementos físicos (materiales, máquinas, personas [...]) y, abstractos (datos, informes, notas, procedimientos).

4. Están estructurados, esto significa que, los elementos que integren un proyecto están relacionados entre sí, estructurados de manera que el sistema constituye una unidad diferente a la mera organización de las partes.

5. La relación e interacción es a menudo mucho más importante que los elementos mismos. Son entidades activas, en el sentido que todo proyecto realiza una función o efectúa un proceso o varias funciones o procesos independientes, que operan sobre ciertas entradas o insumos del proyecto, dando por resultado determinadas salidas o productos del mismo.

6. Tiene una finalidad. Todo proyecto obedece a propósitos u objetivos definidos que determinan la composición, estructuración y acción del sistema. En otras palabras, los proyectos se diseñan, construyen, y operan con vistas a objetos bien especificados y, sus salidas o productos deben responder a los objetivos de aquellos.

7. Tiene fronteras. Todo proyecto debe ser limitado para ser susceptible de análisis. Las fronteras del proyecto quedan definidas al especificarse los componentes del mismo, ya sea enunciándolas explícitamente o dándole características distintas los mismos.

8. Poseen un ambiente. Todo aquello que no forma parte del proyecto, pero que influye en el o sufre influencias del mismo, se denomina ambiente del proyecto. Elementos muy importantes del ambiente son los sistemas que junto con el proyecto, constituyen sistemas de orden inmediato superior. Sus propios requisitos gerenciales.

En estos últimos años ha crecido rápidamente el número de grandes proyectos de ingeniería y construcción desarrollados en diferentes áreas donde estos proyectos se están llevando a cabo usando nuevos conceptos de gerencia. El enfoque tradicional del manejo funcional orientado hacia la producción repetitiva ha demostrado ser inadecuado e ineficiente para el manejo de proyectos. La necesidad de plantear, organizar, integrar, dirigir y controlar proyectos dentro de restricciones de tiempo, costo y calidad.

Según Sapag (2000), un proyecto no es más ni menos que la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver. Cualquiera sea la idea que se pretende implementar, la inversión, la metodología o la tecnología por aplicar, ella conlleva necesariamente la búsqueda de proporciones coherentes destinadas a resolver las necesidades de la persona humana.

Finalmente, según el PMI (2013), un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Se puede decir, que todos los proyectos son comunes a la hora de su planteamiento ya buscan resolver un problema, sin embargo, la forma en el cómo se va a ejecutar, la forma administrar y el financiamiento a utilizar, además de los productos a entregar son características específicas de cada proyecto, para esta investigación el proyecto se refiere a el control de costos de los proyectos de infraestructura.

2.2.2 Proceso de análisis de riesgos

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 planificada. También puede hablarse de riesgo cuando las consecuencias sean positivas para marchar de la organización. De esa manera, en cualquier proyecto, como en cualquier negocio, cuanto mayores sean las oportunidades que éste ofrece, mayor será el grado de incertidumbre que lo rodee y por tanto, mayor será el riesgo que se va a tomar y mayores las amenazas que se puedan presentar.

Entre las principales definiciones de riesgo se puede resaltar la del PMI (2013) a través de su guía Project Management Institute (PMBOK) como el proceso por el que los factores de riesgo se identifican sistemáticamente y evalúan sus propiedades, de manera formal, que se concentra en identificar y controlar áreas de eventos que tienen la capacidad de provocar un cambio no deseado. Para que un riesgo pueda considerarse gestionable, por tanto, susceptible dentro de los procesos de gestión de la tecnología en una organización, es necesaria la existencia simultánea de tres componentes:

1. Pérdidas asociada con el riesgo identificado. Se refiere a la existencia de efectos negativos resultantes de que el riesgo se concrete durante el desarrollo de la situación contemplada. Generalmente estas pérdidas se pueden hacer corresponder con una valoración económica, aunque hay casos en los que eso no se produce así, como el caso de pérdidas de vida humanas o de desastres medioambientales.

2. Incertidumbre asociada. Es la probabilidad, pero no certidumbre, de que el riesgo identificado ocurra efectivamente en el momento temporal en el que eso pueda suceder. Hay que tener en cuentas que esta condición implica que al riesgo debe poder asociársele un probabilidad de ocurrencia a los largo del tiempo.

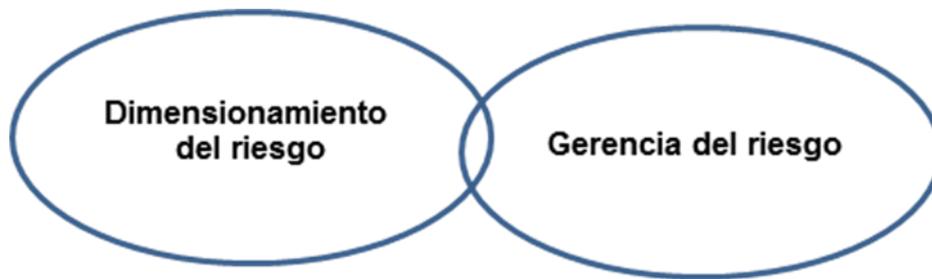
3. Elección entre alternativas. Posibles actuaciones que mitiguen los efectos del acontecimiento indeseable. Si no existe elección por parte del gestor no existe riesgo, aunque si puedan existir perdidas. Estas alternativas permiten al gestor actuar para reducir su aparición, las pérdidas ocasionadas o ambas.

En ese sentido, no todos los riesgos que ocasionan fuertes pérdidas son gestionables. Es, precisamente la conjunción simultánea de los tres componentes mencionados lo que permite su gestión. Por su lado, Murtha (2000), explica que los términos cuantificación o dimensionamiento del riesgo y análisis de riesgo suelen utilizarse indistintamente en el argot popular, no obstante el ámbito técnico análisis de riesgo en un proceso que comprende tres fases:

Fase 1: Denominada tradicionalmente cuantificación del riesgo orientada a la estimación de la probabilidad de ocurrencia de los eventos indeseados y sus correspondiente consecuencias, y que en este texto denominados dimensionamiento del riesgo; ya que en algunos casos solo podemos cuantificar y no necesariamente cuantificar el riesgo. En todo caso el término dimensionar contiene ambos verbos: cualificar y cuantificar.

Fase 2: Denominado gerencia del riesgo, está orientada a evaluar la operatividad a los niveles de riesgo previamente dimensionados bajo el contexto social, humano, político y económico.

Fase 3: Conocida como comunicación del riesgo donde se evalúan los mecanismos para explicar y difundir las estimaciones y decisiones emanadas en las etapas anteriores al resto de los actores involucrados y/o por los eventos bajo estudio. (Ver Figura 1)



Comunicación del riesgo

Figura 1. Análisis de riesgo

Fuente: Murtha (2000)

Para el PMI (2013), el análisis de riesgo no es más que un proceso de evaluación en donde se toma una decisión de dos formas: probabilidad del éxito con beneficios o probabilidad de fracaso con sus consecuencias, y su propósito fundamental es soportar la toma de decisiones. Por otro lado, Pricewaterhouse Coopers (2008), define análisis de riesgo como proceso necesarios para la identificación, análisis, planificación de respuestas y seguimiento de los eventos o condiciones que puedan afectar los objetivos del proyecto.

La gerencia del riesgo del proyecto, según (Schwalbe, 2006) es el arte y la ciencia de identificar, analizar, y responder a los riesgos a lo largo de la vida de un proyecto, con el propósito de lograr los objetivos del proyecto, puede tener un impacto positivo en la selección de proyectos, en la determinación del alcance de los proyectos, y desarrollar estimados más reales de costos y plazos.

Una buena gerencia del riesgo de proyectos a menudo pasa desapercibida, cuando es efectiva, los resultados se reflejan en el menor número de problemas. En algunas ocasiones es difícil determinar si la gerencia de riesgos o la buena suerte fue la responsable de un adecuado desarrollo de un proyecto. Pero los integrantes de un proyecto saben que sus proyectos trabajaron mejor debido a la buena gerencia de riesgos.

Según el PMI (2013), la Gerencia de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos relacionados con la planificación de la gerencia de riesgos, la identificación y el análisis de

riesgos, las respuestas a los riesgos, y el seguimiento y control de riesgos de un proyecto; la mayoría de estos procesos se actualizan durante el proyecto.

Por su lado, los objetivos de la Gerencia de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos para el proyecto. Por ende, las organizaciones perciben los riesgos por su relación con las amenazas al éxito del proyecto o por las oportunidades de mejorar las posibilidades de éxito del proyecto. Los riesgos que son amenazas para el proyecto pueden ser aceptados si el riesgo está en equilibrio con el beneficio que puede ser obtenido al tomarlo.

De esa forma, las personas y, por extensión, las organizaciones, tienen actitudes hacia el riesgo que afectan tanto a la exactitud de la percepción del riesgo como a la forma en que responden. Las actitudes respecto al riesgo deberían hacerse explícitas siempre que sea posible. Para cada proyecto, se debe desarrollar un enfoque consistente hacia riesgo que cumpla con los requisitos de la organización, y la comunicación acerca del riesgo y su tratamiento deben ser abiertos y honestos. Las respuestas a los riesgos reflejan el equilibrio percibido de una organización entre tomar y evitar los riesgos.

Considerando las ideas expuestas, para efectos de esta investigación se empleará la definición por Pricewaterhouse Coopers (2008), pues se desea proponer una metodología para analizar el riesgo inherente a los proyectos, y utilizando la información ofrecida por Murtha como el apoyo al proceso, ya que la finalidad del análisis de riesgo es aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos para el proyecto.

Cabe destacar que, el proceso de análisis de riesgo del proyecto es el arte y la ciencia de identificar, analizar, y responder a los riesgos a lo largo de la vida de un proyecto, con el propósito de lograr los objetivos, el cual puede tener un impacto positivo en la selección de proyectos, en la determinación del alcance, y desarrollar estimados más reales de costo y plazos.

2.2.2.1 Identificación y valoración

Cartay (2010), señala que consiste en identificar todos los posibles riesgos que pueden impactar los resultados u objetivos de un proyecto. Conceptualmente, los riesgos pueden tomar riesgos más altos impacto/alta probabilidad hasta poco impacto/baja probabilidad, pasando por las combinaciones intermedias.

La identificación de los riesgos podrá realizarse mediante el examen metódico y regular de la situación del proyecto. Para cada una de las actividades de un programa, se tendrá grandes posibilidades de identificar algunos riesgos. Asimismo, nos permite analizar la forma en que las situaciones reales influyen en los elementos planificados.

Esta técnica consiste en solicitar a cada responsable de un sub- departamento de sus cinco mayores riesgos, sin apelar a la creatividad, puesto dentro de las listas de comprobación habrá demostrado su eficacia en registrar situaciones, dicha lista puede usarse en una revisión estructurada revisada finalmente por un moderador profesional, esta revisión, permite revisar el conjunto de riesgos más frecuentes, cuantificarlos, valorarlos, y así determinar el riesgo global del proyecto y si fuera necesario, alertar a la dirección de que no debe excluirse la posibilidad de recurrir a una auditoria de procesos experimentales e independientes ya que tienen grandes posibilidades de detectar riesgos que de otro modo pueden pasar desapercibidos.

Ahora bien, se tiene que la identificación de riesgos, según Schwalbe (2006), “es el proceso de comprender qué eventos potencialmente podría dañar o mejorar a un proyecto en particular” (p. 98). Es importante identificar los riesgos potenciales lo más pronto posible, pero también se debe continuar con la identificación de los riesgos basados en los cambios en el entorno del proyecto.

Según el PMI (2013), la identificación de riesgo consiste en determinar qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características. Entre las personas que participan en actividades de identificación de riesgos se pueden incluir, según corresponda, las siguientes: el

director del proyecto, los miembros del equipo del proyecto, el equipo de gerencia de riesgos, expertos en la materia ajenos al equipo del proyecto, clientes, usuarios finales, interesados y expertos en gerencia de riesgos. Si bien estos miembros del personal son a menudo participantes clave de la identificación de riesgos, se debería fomentar la identificación de riesgos por parte de todo el personal del proyecto.

2.2.2.2 Dominio en el manejo de herramientas

Según el PMI (2013), entre las herramientas y técnicas para la identificación de los riesgos se pueden mencionar:

1. Revisiones de documentación: se puede realizar una revisión estructurada de la documentación del proyecto, incluidos planes, asunciones, archivos de proyectos anteriores y otra información. La calidad de los planes, así como la consistencia entre esos planes y con los requisitos y asunciones del proyecto, pueden ser indicadores de riesgos en el proyecto.

2. Técnicas de recopilación de información: algunos ejemplos de técnicas de recopilación de información utilizadas para identificar los riesgos son: (a) tormenta de ideas, (b) la técnica Delphi que es una forma de llegar a un consenso de expertos, ayuda a reducir sesgos en los datos y evita que cualquier persona ejerza influencias impropias en el resultado, (c) entrevistas a participantes experimentados del proyecto, interesados y expertos en la materia puede servir para identificar riesgos, (d) identificación de la causa.

3. Análisis mediante lista de control: las listas de control para identificación de riesgos 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.

4. Análisis de asunciones: todos los proyectos se conciben y desarrollan sobre la base de un grupo de hipótesis, escenarios o asunciones. El análisis de asunciones es una herramienta que explora la validez de las asunciones según su aplicación en el proyecto.

5. Técnicas de diagramación: Las técnicas de diagramación de riesgos pueden incluir: (a) diagramas de causa y efecto, (b) diagramas de flujo o de sistemas, (c) diagramas de influencias.

En otro sentido, se tiene la cuantificación de los riesgos, la cual consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados en los objetivos generales del proyecto. Igualmente, el PMI (2013), describe que el análisis cuantitativo de riesgos se realiza respecto a los riesgos priorizados en el proceso de análisis cualitativo de riesgos por tener un posible impacto significativo sobre las demandas concurrentes del proyecto.

Asimismo, de acuerdo a Cartay (2010), expone las modalidades básicas para cuantificar el riesgo de un proyecto las cuales son: valorización individual y tareas de trabajo.

Valorización individual: Consiste en que el gerente de proyecto, aplica un análisis y forma del riesgo durante la etapa de producción del proyecto, caracterizado por la influencia de la naturaleza. Se analiza los hechos, se ponderan alternativas y se expresa la preocupación acerca de lo desconocido para obtener una estimación conceptual consciente o subconsciente.

Otra desventaja es el perjuicio y la paralización, por cuando el gerente tiende a minimizar o restar importancia a los factores que no desean ver y a amplificar aquellos aspectos que considera importantes. Por último, la unilateralidad le impide o evita aprovechar la sinergia y el conocimiento de los miembros de la organización matriz y la experiencia de terceros.

Talleres de trabajo: El análisis individual aun cuando posee un inicio, no es recomendable para identificar riesgos. El gerente como individuo solo será capaz de identificar los riesgos que forman parte de sus experiencias, se necesita el concurso de otras personas para incorporar sus expectativas, ya que pueden haber ejecutado proyectos de naturaleza similar.

El equipo de especialistas, colectivamente pueden tener mayores experiencias al haber intervenido en más proyectos. Su propio equipo de proyecto y su organización matriz, si usted trabaja para una organización que realiza proyectos, ésta probablemente tiene función de aseguramiento de calidad, cuya responsabilidad fundamentalmente es asegurar la correcta aplicación de prácticas irregulares y evita repetir errores.

Con la participación de estos terceros, se está en posición de concluir con éxito la identificación del riesgo y su posterior evaluación. El propósito del taller de trabajo es producir una visión colectiva mediante el aprovechamiento de la información cada quien en su área de experticia atenderá su conjunto de informes que permitan preparar una lista predefinida de riesgo para ser tomada a la consideración del taller.

Por otra parte, una desventaja es alcanzar el consenso por mezcla de personalidades. La segunda desventaja es el acuerdo, ya que influencias posicionales que puedan desviar la atención hacia sus áreas específicas, impidiendo el consenso.

2.2.3 Tipos de riesgos

Ivorra (2002), señala que después del proceso de identificación y valoración, se requiere el apoyo del gerente para aplicar las técnicas y herramientas, en tal sentido, y para aprovechar al máximo esta etapa es conveniente tener una clasificación de los riesgos internos, externos, de ejecución y legales.

La identificación de riesgo nace como una necesidad para el cumplimiento de la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT, 2005), donde en su artículo 6, párrafo primero, establece que toda empresa está en la obligación de identificar los riesgos existentes de todas sus actividades y dárselos a conocer por escrito a los trabajadores.

Rojas (2001), expresa que identificar los riesgos inherentes a una instalación en sus puestos de trabajo, a objeto de disponer de un insumo requerido para informar al personal expuesto como prevenirlos, con el propósito de evitar accidentes. La misma explica que para llevar a cabo la identificación de los riesgos es necesario que se forme un grupo de trabajo. Este grupo debe estar íntimamente relacionado con la instalación a evaluar.

El mismo será coordinado por el supervisor de mayor nivel de dicha instalación y deberá estar conformado, dependiendo de la misma por representantes de otras áreas tales como: inspección, mantenimiento, ingeniería, operaciones y protección integral. El coordinador del grupo evaluador deberá asesorarse en todo momento con la organización de protección integral existente en su área.

Existe una clasificación de riesgos que es utilizada de manera universal para establecer las categorías en las cuales estos se presentan, de ahí que Blake (2002), considera que estos son:

Tabla 1. Tipos de Riesgos

TIPOS DE RIESGOS	
RIESGOS FÍSICOS	Están constituidos por aquellos factores inherentes a las operaciones, realizadas en el puesto de trabajo y sus alrededores, que son producto, generalmente de las instalaciones y equipos. Estos riesgos incluyen ruidos, temperatura extremas, presión barométrica y humedad extrema, vibración, fuentes radiactivas (ionizantes y no ionizantes), y la electricidad. Dentro de esta clasificación también se encuentran las caídas (al mismo nivel y a diferente nivel).
RIESGOS QUÍMICOS	Lo conforman todas aquellas sustancias químicas que se encuentran en las áreas de trabajo o sus alrededores, cuyo contacto o exposición en concentraciones mayores de las permitidas pueden causar alteraciones en la salud. En ellos se incluyen vapores, gases, polvos, humos metálicos o líquidos.
RIESGOS BIOLÓGICOS	Son aquellos relacionados con las condiciones de saneamiento básico de la instalación, operaciones y procesos que utilicen agentes biológicos, refiriéndose a aquellos agentes infecciosos que pueden resultar en un riesgo potencial para la salud personal. Los cuales incluyen insectos, moho, hongos, bacteria, virus, parásitos gastrointestinales, el agua, los animales, entre otros.
RIESGOS ERGONÓMICOS	La ergonomía, concibe los equipos con los cuales trabajara el individuo en función de sus características fisiológicas y psicológicas; estudia el sistema ambiental y condiciones de seguridad como elementos de implsión y motivación, principalmente al sujeto en toda su acepción, meso mórfica y psicológica, con el fin de adaptar el equipo y la tarea del trabajador. De esta manera aumenta su productividad y evita en lo posible, concebir situaciones o causas potenciales de accidentes.

RIESGOS PSICOSOCIALES	Son aquellos factores de origen familiar, social y laboral a los cuales se enfrenta el trabajador y que pueden, entre otras cosas, originar condiciones de malestar, fatiga, disminución en el rendimiento del trabajo o desmotivación. Entre estos factores están los hábitos y actitudes inadecuadas, falta de adiestramiento en las tareas, relacionadas interpersonales inadecuadas y fallas en la supervisión; la ocurrencia de estos factores se deben evitar por todos los medios.
----------------------------------	---

Fuente: Adaptado de Blake (2005).

En este sentido, dentro de los proyectos de infraestructura, se pueden encontrar determinados riesgos que son comunes en diferentes empresas y diversos sectores. Por otro lado, hay riesgos que son propios de cada tipo de actividad. Por ello, se tomaron los postulados de Blake (2005), siendo éstos los más acertados para los propósitos del investigador, por cuanto se entiende que el riesgo es una medida de lesiones humanas o pérdidas económicas en términos de probabilidad de ocurrencia del evento y de la magnitud de pérdida o lesión.

2.2.3.1 Riesgos internos

En lo que respecta a los riesgos internos Ivorra (2002), expone una posible clasificación más sistemática, el cual consiste en identificar los riesgos acorde con su origen, para ello se pueden categorizar las fuentes en riesgos internos, éstos se pueden clasificar en riesgos no técnicos, los cuales son aquellos que pueden ser los de la gerencia, retardos en la programación, sobrecostos y pérdidas financieras y los riesgos técnicos son aquellos como el desempeño y rendimiento, diseño y complejidad del proyecto y los riesgos legales como licencias, patentes, contratos y demandas.

Otras clasificaciones de los riesgos pueden ser, internos al proyecto y a la empresa los cuales suelen ser controlables por el equipo de proyecto, tales como el diseño del producto, la integración y manejo de terceros. Según Cleland y Ireland (2001), presentan que los riesgos se dividen en internos, donde explica a que el riesgo interno es inherente al proyecto y el líder de este puede controlarlo y reducirlo mediante acciones directas con la elaboración de planes de contingencia.

También señala que los riesgos internos son parte de las limitaciones que se aplican al proyecto durante el establecimiento de las metas. Por otra parte la Norma PDVSA PIC-02-03-08 “Análisis de riesgo de costo tiempo” (2008), señala que los factores típicos de riesgos internos son:

Riesgos Internos – Técnicos: entre estos riesgos se encuentran:

1. Condiciones heredadas
2. Cambio en la tecnología.
3. Manejo inapropiado de nuevas tecnologías.
4. Riesgos de “performance”.

Riesgos Internos – No técnicos: entre estos riesgos se encuentran:

1. Alcance pobre de definición y control.
2. Carencia de planificación.
3. Alineamiento y trabajo en equipo pobre.
4. Estimación y tiempo de duración no realísticos.
5. Retrasos en la aprobación de fondos y diseños.
6. Gerencia de proyectos no efectiva.
7. Recursos inadecuados.
8. Aplicación no efectiva del procedimiento de análisis de riesgo de costo y tiempo.
9. Carencia de fondos propios.
10. Seguridad pobre en la construcción.
11. Relaciones adversas.

De lo citado, es esencial por supuesto, que sus empleados conozcan que sea cual sea el tipo de riesgo que se presente, una vez que se han identificado los riesgos, el paso siguiente es proceder a su evaluación.

2.2.3.2 Riesgos externos

En el mismo orden de ideas, Ivorra (2002), señala que los riesgos externos se pueden clasificar en impredecibles e incontrolables como la naturaleza, levantamiento civil, problemas políticos y los riesgos predecibles e inciertos se pueden clasificar en comportamiento del mercado, impacto ambiental, impacto social, inflación e impuestos, este tipo de clasificación permite manejar mejor el tipo de respuestas en concordancia con las fuentes del riesgo. También existen otras clasificaciones de riesgos externos donde el equipo de proyecto no tiene control de los mismos, se pueden dividir en la variación de la convertibilidad de la moneda, leyes, regulaciones y cambios en la tecnología.

Por otra parte la Norma PDVSA PIC-02-03-08 “Análisis de riesgo de costo tiempo” (2008), señala que los factores típicos de riesgos externos son:

Riesgos Externos – Impredecibles: entre estos riesgos se encuentran:

1. Peligros naturales (por ejemplo: tormentas, inundaciones, terremotos).
2. Eventos al azar (por ejemplo: sabotaje, vandalismo, colisiones, entre otros).
3. Cambio reguladores (por ejemplo: estándar de diseño, producción, ambiente, entre otros).
4. Influencia de gobierno.

Para el PMI (2013), estos riesgos externos, impredecibles e incontrolables, son riesgos desconocidos y que por lo tanto no pueden ser administrados, por ejemplo: los embates de la naturaleza, levantamiento civil, problemas políticos.

Riesgo Externo - Predecible: entre estos riesgos se encuentran:

1. Condiciones del mercado (por ejemplo: suministro y precio de insumos, demanda, competencia, precio del producto).
2. Condiciones operacionales (por ejemplo: gastos).
3. Fluctuaciones de moneda.
4. Tendencia de inflacionarias.
5. Cambios de impuesto.

6. Influencia cultural.
7. Condiciones de mercado para producto y servicio de proyecto.
8. Condiciones ambientales.

Para el PMI (2013), los riesgos externos y predecibles e inciertos, son riesgos que aunque son imaginables no son seguros, por lo tanto no pueden ser controlados, por ejemplo: mercado, impacto ambiental, impacto social, inflación, impuestos.

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

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

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

De allí, que esta clase de clasificación permite planificar el tipo de respuesta en concordancia con el origen del riesgo.

2.2.3.3 Métodos cualitativos y cuantitativos para el análisis de riesgos en un proyecto

De tal forma Ivorra (2002), realiza una categorización de los riesgos en dos grupos, los internos al proyecto que pueden afectar desde el comienzo del mismo hasta su culminación ya que toma en cuenta los riesgos involucrados en el proyecto como los riesgos externos que se escapan del control del gerente y de su equipo.

Cleland y Ireland (2001), expone que la clave para controlar y reducir los riesgos internos y que son inherente al proyecto es que el líder de proyecto ponga en práctica planes de

contingencia y que estos puedan ser controlados, cosa que no ocurre con los riesgos externos los cuales se pueden prever pero no se pueden tener control directo sobre ellos.

2.2.4 Pasos de la metodología para el análisis de riesgos en los proyectos de infraestructura

Para el PMI (2013), a través de su guía (PMBOK), la Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis de riesgos, las respuestas a los riesgos, y el seguimiento y control de riesgos de un proyecto; la mayoría de estos procesos se actualizan durante el proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos para el proyecto.

El PMI (2013), define las fases de la metodología para la estimación del riesgo de los proyectos como un conjunto de actividades relacionadas lógicamente, que generalmente culminan con la finalización de un producto entregable principal. Las fases de la metodología (también denominadas simplemente fases) suelen completarse en forma secuencial, pero pueden superponerse en determinadas situaciones de metodología. Las fases pueden subdividirse en subfases y, a su vez, en componentes, esta jerarquía, si el proyecto o las partes del proyecto se dividen en fases, está contenida en la estructura de desglose del trabajo.

Los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto incluyen lo siguiente:

Planificación de la Gestión de Riesgos: decidir cómo enfocar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.

Identificación de Riesgos: determinar qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características.

Análisis Cualitativo de Riesgos: priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando su probabilidad de ocurrencia y su impacto.

Análisis Cuantitativo de Riesgos: analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados en los objetivos generales del proyecto.

Planificación de la Respuesta a los Riesgos: desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

Seguimiento y Control de Riesgos: realizar el seguimiento de los riesgos identificados, supervisar los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, ejecutar planes de respuesta a los riesgos y evaluar su efectividad a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Estos procesos interactúan entre sí y también con los procesos de las demás Áreas de Conocimiento. Cada proceso puede implicar el esfuerzo de una o más personas o grupos de personas, dependiendo de las necesidades del proyecto. Cada proceso tiene lugar por lo menos una vez en cada proyecto y se realiza en una o más fases del proyecto, si el proyecto se encuentra dividido en fases. A pesar de que los procesos aquí se presentan como elementos discretos con interfaces bien definidas, en la práctica pueden superponerse e interactuar de maneras que no se detallan en la guía del PMI (2013).

Así, una fase de la metodología para la estimación de riesgo de un proyecto, es componente de su ciclo de vida, al respecto, Kaplan y Norton (2002), definen cinco (05) fases de la metodología de administración del cambio para la implantación de proyectos industriales, las cuales se definen a continuación:

2.2.4.1 Planificación

Incluye todas las actividades encaminadas a determinar si realmente existe la necesidad de una estimación del riesgo. Por su parte, Hellriegel y Slocum (2004), señalan que al momento de planificar, es preciso realizar un diagnóstico preciso de los problemas organizacionales, siendo éste absolutamente esencial como punto de partida para el cambio planeado.

Para realizar una adecuada planificación, los autores refieren cuatro pasos básicos, el primero se inclina a reconocer e interpretar el problema y evaluar la necesidad de la estimación de riesgo, seguidamente, se determina la disposición y capacidad de la organización para el

cambio, asimismo identifica los resultados administrativos y de la fuerza laboral, por último, determinar una estrategia metodológica y las metas a alcanzar.

Por otra parte, según el PMI (2013), una planificación cuidadosa y explícita mejora la posibilidad de éxito de los otros cinco procesos de gestión de riesgos, por ser el proceso de decidir cómo abordar y llevar a cabo las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. Por lo tanto, 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. El proceso planificación de la gestión de riesgos debe completarse en las fases tempranas de la planificación del proyecto.

De allí, que las herramientas y técnicas, utilizadas para la planificación, consiste en reuniones de planificación para desarrollar el plan de gestión de riesgos. A estas reuniones pueden asistir, entre otros, el director del proyecto, miembros del equipo del proyecto e interesados en el proyecto seleccionados, cualquiera de la organización con responsabilidad de gestionar las actividades de planificación y ejecución de riesgos, y otras personas según sea necesario.

En estas reuniones se definen los planes básicos para llevar a cabo las actividades de gestión de riesgos. Se desarrollarán los elementos de coste del riesgo y las actividades del cronograma para incluirlos en el presupuesto y el cronograma del proyecto, respectivamente.

Según el PMI (2013), el plan de gestión de riesgos describe como se estructurará y realizará la gestión de riesgos en el proyecto, pasa a ser un subconjunto del plan de gestión del proyecto. El plan de gestión de riesgos incluye lo siguiente:

1. Metodología. Define los métodos, las herramientas y las fuentes de información que pueden utilizarse para realizar la gestión de riesgos en el proyecto.

2. 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.

3. Preparación del presupuesto. Asigna recursos y estima los costes necesarios para la gestión de riesgos a fin de incluirlos en la línea base de coste del proyecto.

4. Periodicidad. Define cuando 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.

5. 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 organización puede usar una categorización de riesgos típicos preparada previamente.

Por tanto, una estructura desglose del riesgo (RBS), es uno de los métodos para proporcionar dicha estructura, pero también se puede utilizar un listado de los diversos aspectos del proyecto. Las categorías de riesgo pueden revisarse durante el proceso de identificación de riesgos.

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RIESGOS

LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO PERMITIRÁ CATEGORIZAR DE FORMA RÁPIDA Y ESTANDARIZADA CADA UNO DE LOS RIESGOS DENTRO DE UN PROYECTO, LO QUE EN PROJECT SERVER SE DENOMINA CATEGORÍA DEL RIESGO.

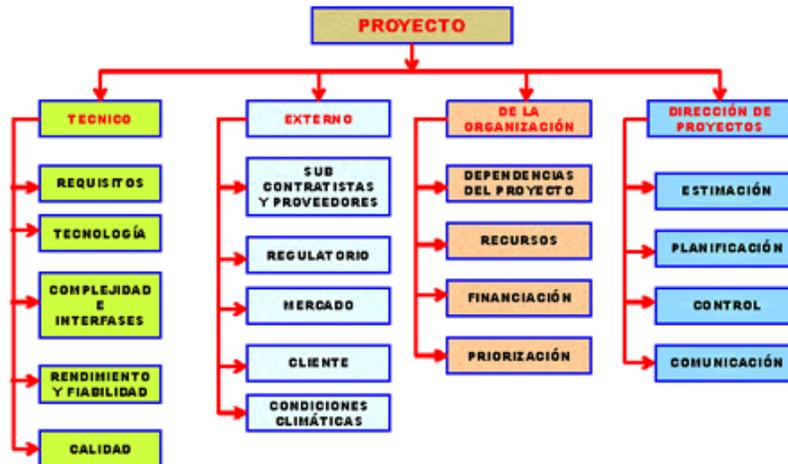


Figura 2. Ejemplo de una estructura de Desglose del Riesgo (RBS)

Fuente: PMI (2013)

Identificación del riesgo. Según la GGPIIC (1998), la parte más importante en la evaluación de riesgos es la identificación de los mismos. La identificación de los riesgos es una tarea difícil y compleja, por cuanto no existen procedimientos infalibles que puedan ser utilizados para identificarlos. La identificación del riesgo depende principalmente de la experiencia del personal clave del proyecto.

En ese sentido, el proceso total de planificación del proyecto debe obligar a realizar una continua retroalimentación entre los participantes y las actividades del proyecto.

El proceso continuo de retroalimentación juega un papel tan importante en la reducción del riesgo como la identificación misma de los aspectos claves, de manera que los planificadores deben considerarlo como parte de su rol de evaluadores de riesgo.

Así, entre los elementos considerados por la GGPIIC (1998), en el riesgo del negocio, menciona costos de capital, costos operacionales, de mantenimiento, costos de arranque, de preparación para el arranque, consideraciones de mercado, tales como comerciabilidad del

producto, tamaño del mercado, porcentaje de participación, ciclo de vida del proyecto, incertidumbres en la tecnología en el proceso, aspectos políticos, regulaciones, disponibilidad de contratistas y consultores, impactos financieros, costos de financiamiento, estabilidad del mercado financiero, costo, materia prima, fuentes de suministro, código, regulaciones gubernamentales.

Adicionalmente, existe una variedad de riesgos asociados a la construcción, entre los cuales se mencionan los siguientes: productividad de la mano de obra; disponibilidad de subcontratistas, equipos especializados, suplidores locales; mal tiempo, (lluvias, huelgas, aspectos sindicales); factores económicos imprescindibles, condiciones del sitio no previstas (suelo, entre otros); niveles de contractibilidad; otros factores no previstos.

En ese sentido, los participantes del proyecto deben darle importancia a aquellas áreas de incertidumbre que producen pérdidas cuantiosas e igualmente a aquellas incertidumbres pequeñas que producen pérdidas menores, pero que se producen con frecuencia. Una fuente de riesgo la constituye la efectividad de la gerencia y administración del proyecto.

2.2.4.2 Análisis cualitativo

En esta etapa se compara la situación actual, a partir de los resultados del diagnóstico, con la situación ideal para, posteriormente determinar una situación deseada. Kaplan y Norton (2002), expresan que en ocasiones ambas son idénticas, pero muchas veces no. La diferencia entre ésta última y la ideal consiste en lo que se podría llamar factor de realismo, es decir, la situación deseada es la que se puede alcanzar, aunque no represente lo óptimo.

Según Kindinger y Darby (2000), involucra evaluar la probabilidad y el impacto de la identificación de riesgos, para determinar su magnitud y prioridad. Para poder evaluar cualitativamente los riesgos se cuenta fundamentalmente con tres herramientas: La matriz de probabilidad e impacto para calcular los factores de riesgos, la técnica de seguimiento de los diez factores de riesgo más importantes, y la evaluación del juicio de expertos.

El PMI (2013), señala el análisis cualitativo de riesgos incluye los métodos para priorizar los riesgos identificados para realizar otras acciones, como planificación de la respuesta a los riesgos. Las organizaciones pueden mejorar el rendimiento del proyecto de manera efectiva centrándose en los riesgos de alta prioridad. El análisis cualitativo de riesgos evalúa la prioridad de los riesgos identificados usando la probabilidad de ocurrencia, el impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto si los riesgos efectivamente ocurren, así como otros factores como el plazo y la tolerancia al riesgo de las restricciones del proyecto como coste, cronograma, alcance y calidad.

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

El análisis cualitativo de riesgos es normalmente una forma rápida y rentable de establecer prioridades para la planificación de la respuesta a los riesgos, y sienta las bases para el análisis cuantitativo de riesgos, si fuera necesario. El análisis cualitativo de riesgos, deberá ser revisado continuamente durante el ciclo de vida del proyecto para que esté actualizado con los cambios en los riesgos del proyecto. El análisis cualitativo de riesgos requiere salidas de los procesos planificación de la gestión de riesgos e identificación de riesgos. Este proceso puede conducir a un análisis cuantitativo de riesgos o directamente a la planificación de la respuesta a los riesgos.

2.2.4.3 Análisis cuantitativo

Consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados en los objetivos generales del proyecto. Igualmente, el PMI (2013), el análisis cuantitativo de riesgo se realiza respecto a los riesgos priorizados en el proceso análisis cualitativo de riesgos por tener un posible impacto significativo sobre las demandas concurrentes del proyecto. El proceso análisis cuantitativo de riesgos analiza el efecto de esos riesgos y les asigna una calificación

numérica. También presenta un método cuantitativo para tomar decisiones en caso de incertidumbre. Este proceso usa técnicas tales como la simulación Monte Carlo y el análisis mediante árbol de decisiones para cuantificar los posibles resultados del proyecto y sus probabilidades.

Según Roberts (2001), considera que el análisis cuantitativo del riesgo a menudo sucede al análisis cualitativo del riesgo, aunque ambos procesos pueden llevarse por separado o en forma simultánea. En algunos proyectos, el equipo puede solamente ejecutar el análisis cualitativo. La naturaleza del proyecto y la disponibilidad de tiempo y dinero influyen en el tipo de técnica a utilizar. Las principales técnicas para el análisis cuantitativo exigen la recolección de datos, la aplicación de técnicas cuantitativas, y técnicas de modelamiento. Las técnicas de análisis cuantitativo más utilizadas son: el análisis de árboles de decisión, la simulación, y el análisis de sensibilidad.

El análisis cuantitativo tiene como finalidad: (a) cuantificar los posibles resultados del proyecto y sus probabilidades, (b) evaluar la probabilidad de lograr los objetivos específicos del proyecto, (c) identificar los riesgos que requieren una mayor atención mediante la cuantificación de su contribución relativa al riesgo general del proyecto, (d) identificar objetivos de coste, cronograma o alcance realistas y viables, dados los riesgos del proyecto, (e) determinar la mejor decisión de dirección de proyectos cuando algunas condiciones o resultados son inciertos.

2.2.4.4 Planificación de la respuesta del riesgo

Después que una organización identifica y cuantifica los riesgos, debe desarrollar una apropiada estrategia para poder enfrentarlos. Las cuatro estrategias de respuesta a los riesgos negativos son: (a) evitar los riesgos o eliminar una amenaza específica, generalmente se logra al eliminar sus causas, (b) aceptar los riesgos o aceptar las consecuencias si el riesgo ocurriese, (c) transferir los riesgos o trasladar la consecuencia de un riesgo y la responsabilidad por su administración a terceros, (d) mitigar los riesgos o reducir el impacto de un evento riesgoso al reducir la probabilidad de su ocurrencia.

Las cuatro estrategias para enfrentar los riesgos positivos son: (a) explotación del riesgo para asegurarnos que el riesgo positivo ocurra, (b) compartir el riesgo o asignar la propiedad del riesgo a un tercero, (c) mejora del riesgo o cambiar el tamaño de la oportunidad al identificar y maximizar los inductores claves de un riesgo positivo, (d) aceptar el riesgo también se aplica a los riesgos positivos cuando el equipo del proyecto no puede o escoge no tomar ninguna acción para enfrentar el riesgo.

Según el PMI (2013), la respuesta a los riesgos consiste en desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. Incluye la identificación y asignación de una o más personas para que asuma la responsabilidad de cada respuesta a los riesgos acordada y financiada. 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.

2.2.4.5 Seguimiento y control

El seguimiento y control de los riesgos involucra la ejecución de los procesos de gerencia de riesgo para responder a los eventos riesgosos. Ejecutar los procesos de la gerencia de riesgos significa asegurar que el reconocimiento de los riesgos es una actividad permanente ejecutada por todos los miembros del equipo a lo largo de la vida del proyecto.

Realizar el seguimiento de los riesgos identificados, supervisar los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, ejecutar planes de respuesta a los riesgos y evaluar su efectividad a lo largo del ciclo de vida del proyecto. En esos lineamientos, las respuestas a los riesgos planificados que están incluidas en el plan de gestión del proyecto se ejecutan durante el ciclo de vida del proyecto, pero el trabajo del proyecto debe ser supervisado continuamente para detectar riesgos nuevos o que cambien.

Según el PMI (2013), 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 esta investigación la gerencia del riesgo comprende toda una metodología de acción implantada en los proyectos de tal manera que se puedan anticipar los riesgos y estar preparados en el momento en que ocurran, se trata no solo de identificarlos sino de analizarlos y generar planes de acción para cada uno de los riesgos potenciales asociadas a las actividades y alcance de los proyectos.

2.3 Definición de términos

Gerencia de proyecto: Aplicación sistemática de una serie de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para alcanzar o exceder los requerimientos de los Stakeholder de un proyecto. Palacios (2005).

Riesgo: Riesgo es la probabilidad de ocurrencia de cualquier evento interno o externo en una organización que nos afecta en tiempo, costo, calidad y alcance. La Gerencia del riesgo es la administración de esos eventos en donde los directores o gerentes tienen toda la responsabilidad directa en todos los planes y acciones preventivas para gestionar o disminuir que cuando se presente un riesgo puedan aplicar medidas correctivas. Duarte (2003).

Análisis de Riesgo: evalúa los riesgos identificados en la fase anterior para determinar la probabilidad de que ocurran, el impacto del riesgo, el impacto acumulativo de múltiples riesgos y la prioridad de cada riesgo. PMI (2013).

Proyectos de Infraestructura: comprenden la construcción y mejoramiento de carreteras, ferrovías, oleoductos, gasoductos, tendidos eléctricos, hidrovías, puertos, aeropuertos, represas, centrales hidroeléctricas y otros.

Gestión de Riesgos: incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto. PMI (2013).

Capítulo III. Marco Metodológico

Dentro del presente capítulo se formulan los criterios metodológicos que orientaron a la investigación, es decir, los procedimientos que permitieron darle respuesta al problema planteado. Se indica el nivel de investigación que se desarrolló, el diseño de la investigación, unidad de análisis, la población y muestra, los instrumentos y técnicas de recolección de la información, las fases de la investigación, la operacionalización de los objetivos, la estructura desagregada del trabajo, el cronograma de actividades, el presupuesto del proyecto y las consideraciones éticas

3.1 Tipo de investigación

Según el propósito de la investigación con la cual se desarrolló y abordó el problema, el mismo se orientó hacia el estudio de tipo proyecto factible, el cual consiste en la elaboración y desarrollo de una propuesta que se convierte en modelo operativo viable para resolver una situación específica en una organización, en función de sus requerimientos y necesidades.

Lo anteriormente señalado es sustentado el concepto de proyecto factible que de acuerdo a la UPEL (2010, p.21), expresa: “El Proyecto Factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; 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 un diseño que incluya ambas modalidades”.

3.2 Diseño de investigación

La presente investigación clasifica dentro del diseño de campo debido a que se tomaron datos directamente de la realidad, verificando la documentación de proyectos que han culminado, así como los proyectos que están por ejecutarse.

Según Palella y Martins (2010), la Investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural. El investigador no manipula variables debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta. (pag.88)

3.3 Unidad de análisis

Hurtado (2000) resalta que “las unidades de estudio se deben definir de tal modo que a través de ellas se puedan dar una respuesta completa y no parcial a la interrogante de la investigación” (p. 142).

Es así como en la presente investigación la unidad de análisis está constituida por la Gerencia de Infraestructura de Gas para el Sector Eléctrico (GIGSE), región centro.

3.4 Población y muestra

Balestrini (2006) define la población como: “conjunto finito o infinito de personas, casos o elementos, que presentan características comunes” (p. 137)

Balestrini (2006), señala que: “una muestra es una parte representativa de una población, cuyas características deben producirse en ella, lo más exactamente posible. (p.141)”.

Para esta investigación se tomó como población y muestra el proyecto Gasoducto La Raisa – El Sitio, del cual se contó con información suficiente para el desarrollo de la misma.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Según Hurtado (2008, p.153), la técnicas de recolección de datos comprenden procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener la información necesaria para dar respuesta a su pregunta de investigación. Se pueden mencionar como técnicas de recolección

de la información: la observación, la encuesta, la entrevista, la revisión documental, las sesiones de profundidad.

Para la recopilación de la información de esta investigación se utilizó las siguientes técnicas:

- Revisión de material bibliográfico.
- Observación directa de los datos.
- Entrevistas con especialistas en el área de investigación llevada a cabo con el propósito de intercambiar información y obtener sugerencias para el logro de los objetivos planteados.
- Encuesta escrita.
- Análisis documental.

Los instrumentos que se utilizaron son:

- Cuaderno de notas
- Carpeta de proyectos.
- Instrumento para realizar entrevistas.
- Computadora.
- Textos, manuales y lineamientos relacionados con el tema de investigación,
- Cuaderno de notas.

3.6 Fases de la investigación

La investigación se llevó a cabo a través de las siguientes fases:

Fase I Diagnosticar la situación actual del proceso de análisis de riesgos en el proyecto de infraestructura. El diagnóstico de la situación actual en el análisis de riesgos se efectuó mediante una encuesta (Ver Anexo A), adaptada al instrumento proporcionado en la materia Gerencia del Desempeño: Calidad y Riesgos, por la profesora Ambar Ambrosetti (UCAB), la cual fue realizada al personal involucrado en la ejecución del proyecto en todas sus fases, este instrumento se basó en dos indicadores:

- 1.- Identificación y valoración
- 2.-Dominio de herramientas para análisis de riesgos.

Para la aplicación del instrumento (Ver Anexo A) se mostró una escala valorativa para la evaluación de los mismos, la cual se presenta a continuación.

Tabla 2. Escala valorativa para el instrumento (encuesta) del diagnóstico de la situación actual del proceso de análisis de riesgos en el proyecto.

Posibles Valores	Alto	Medio	Bajo	Nada
Escala de Valores	100	50	25	0

Los resultados obtenidos de la evaluación se categorizaron según la siguiente escala

Tabla 3. Categorías de evaluación para la encuesta de diagnóstico del análisis de riesgos en proyectos.

Posicionamiento	Rango (%)
Excelente	90 – 100
Muy Bueno	80 – 89
Bueno	70 – 79
Mejorable	40 – 69
Deficiente	0 – 39

Se implementaron encuestas para la aplicación de los instrumentos a las personas involucradas en la ejecución del proyecto, luego se realizó un promedio general entre los resultados de cada una de las mismas para la realización del diagnóstico.

Entregable: Informe diagnóstico de la situación actual del proceso de análisis de riesgos presentes en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisa – El Sitio.

Fase II Identificar los riesgos presentes en el proyecto de infraestructura. En la identificación de los riesgos en los proyectos de infraestructura se realizó una revisión de los procesos documentados por el PMI (2013), y en la normativa vigente de la empresa con respecto a la gestión de riesgos específicamente las guías de gerencia para proyectos de inversión de capital o GGPIC (PDVSA, 1999), la norma PDVSA PIC-01-03-08, aplicación de la gerencia de valor ganado en proyectos de inversión de capital y la norma PDVSA PIC-02-03-08, análisis de riesgos de costo y tiempo. Se efectuó una reunión con el personal que participa en cada uno de los proyectos (director del proyecto, los miembros del equipo del proyecto, el equipo de gestión de riesgos, otros directores de proyectos, interesados y expertos en gestión de riesgos), en la cual se realizó una Brainstorming (Lluvia de ideas) donde se evaluó la importancia de cada uno de estos riesgos y se establecieron prioridades en función del objetivo planteado. Una vez identificados los riesgos se procedió a plasmarlos en una matriz de riesgos para su posterior análisis, el cual se muestra en el Anexo B y en donde se visualiza lo siguiente.

- N° Identificación del evento de riesgo, agrupado por categoría.
- Tipo de Riesgo.
- Causas (factores internos y externos)
- Consecuencias
- Afectación.

Entregable: Registro de riesgos.

Fase III Establecer los pasos, técnicas y herramientas de la metodología para el análisis de riesgos en el proyecto de infraestructura, luego de registrar los riesgos asociados al proyecto, se estableció las principales tareas para su análisis, con las cuales se siguió elaborando la matriz de riesgos, a partir de el registro de los mismos, en donde se plasmó lo siguiente: impacto, probabilidad de ocurrencia, plan de acción de respuesta de cada uno de los riesgos identificados, así como su seguimiento y control. Todas estas actividades formaron parte del análisis de riesgo del proyecto, aportando recomendaciones prácticas sobre cómo llevarlo a cabo. Así mismo se indicó las personas responsables para la ejecución de cada paso. Esta fase contó con las siguientes actividades:

- Planificación
- Análisis cualitativo
- Análisis cuantitativo
- Planificación de la respuesta de riesgo
- Seguimiento y control

Se determinó cuáles son los factores de riesgo que potencialmente tendrían un mayor efecto sobre nuestro proyecto. Se realizó el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos identificados, a través de consultas de expertos y revisión de la base de datos del proyecto.

Entregable: Metodología propuesta para la Gestión de Riesgos del Proyecto.

Fase IV Validar la metodología propuesta para el análisis de riesgos en proyectos de infraestructura. Luego de desarrollar cada uno de los pasos para la metodología de análisis de riesgos, se procedió a su validación en base a los objetivos alcanzados en la fase anterior, a través de un instrumento, el cual es una adaptación de la encuesta proporcionada en la materia Gerencia del Desempeño: Calidad y Riesgos, por la profesora Ambar Ambrosetti del Postgrado Especialización en Gerencia de Proyectos de la UCAB, y así mismo se documentará el proceso para que luego sirva de guía en la ejecución de próximos proyectos.

Entregable: Resultado de la validación de la metodología propuesta.

3.7 Operacionalización de los objetivos

En la tabla 4 se muestran la operacionalización de los objetivos de estudio:

Tabla 4. Cuadro operacionalización de los objetivos de estudio.

Objetivos Específicos	Variable	Dimensiones	Indicadores	Fuente
Diagnosticar la situación actual del proceso de análisis de riesgo presentes en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisa – El Sitio	Análisis de riesgos en los proyectos de infraestructura	Situación actual de los análisis de riesgos	Identificación y Valoración Dominio en el manejo de herramientas	Equipo de Proyecto PMBOK (PMI, 2013) Lineamientos y normativas PDVSA Gas
Identificar los tipos de riesgos en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisa – El Sitio.		Tipos de riesgo	Internos Externos	PMBOK (PMI, 2013) Equipo de Proyecto
Establecer los pasos, técnicas y herramientas de la metodología para el análisis de riesgos del proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisa – El Sitio		Pasos de la metodología para el análisis de riesgo en los proyectos de infraestructura	Planificación Análisis cualitativo Análisis cuantitativo Planificación de la respuesta de riesgo Seguimiento y control	PMBOK (PMI, 2013) Equipo de Proyecto
Validar la metodología propuesta para el análisis de riesgos en proyectos de infraestructura Gasoducto La Raisa – El Sitio	Por el logro de los objetivos			Equipo de Proyecto PMBOK (PMI, 2013) Lineamientos y normativas PDVSA Gas PDVSA Gas

3.8 Estructura desagregada del trabajo

A continuación se muestra en la figura 3 la EDT para el desarrollo presente trabajo de investigación:

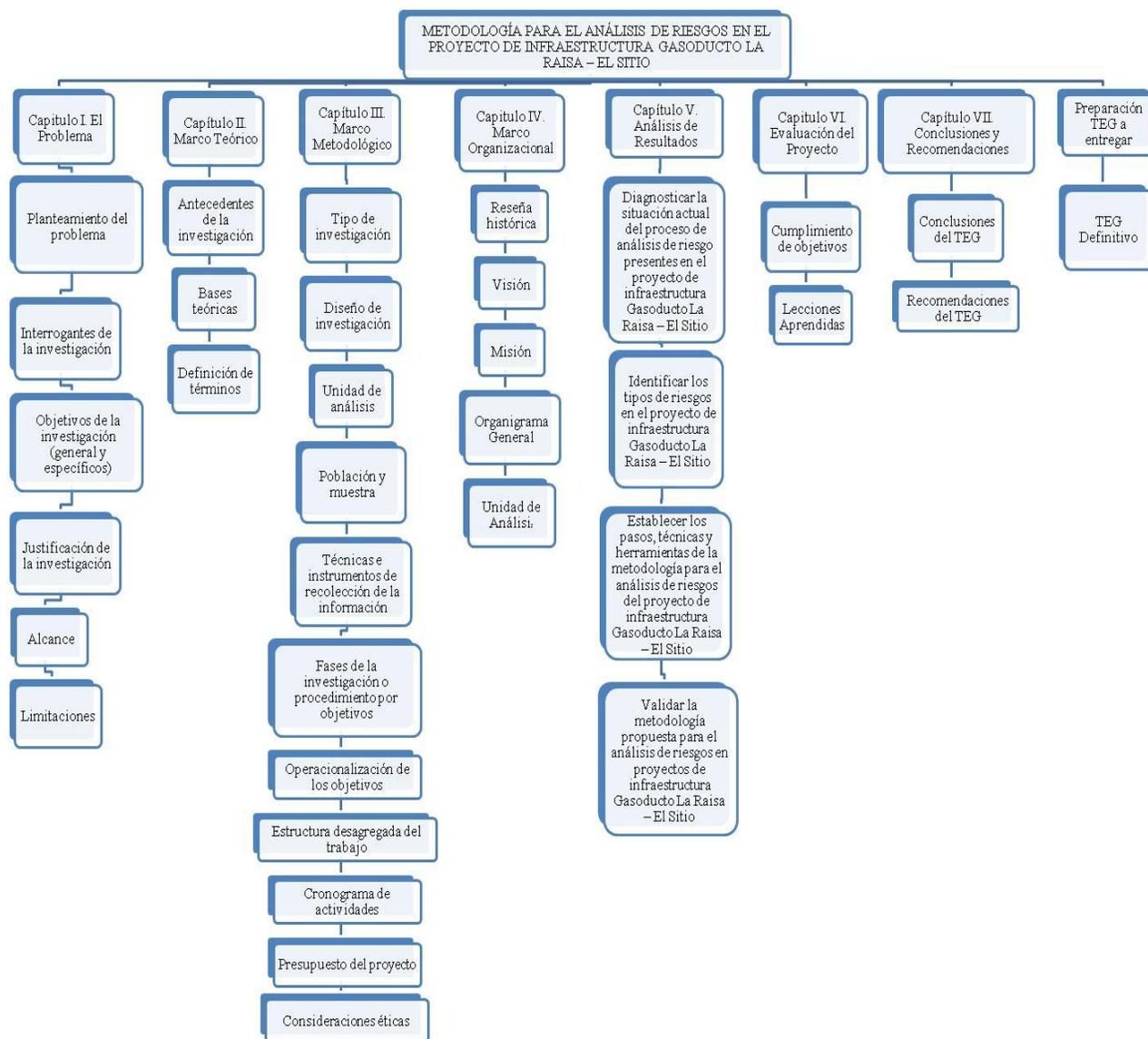


Figura 3. Estructura desagregada de trabajo

3.9 Cronograma de actividades

El plan de ejecución del proyecto “Metodología para el Análisis de Riesgos en el Proyecto de Infraestructura Gasoducto La Raisa – El Sitio” se desarrollará en un período de 30 días calendario a partir del capítulo V, contados a partir de la fecha de aprobación del Proyecto Especial de Grado por parte del consejo directivo de postgrado. En la figura 4 se muestra el cronograma de trabajo el cual fue elaborado utilizando la herramienta de Microsoft Project, en

el mismo se ilustra en resumen la planeación de las actividades a realizar durante la ejecución del presente trabajo especial de grado.

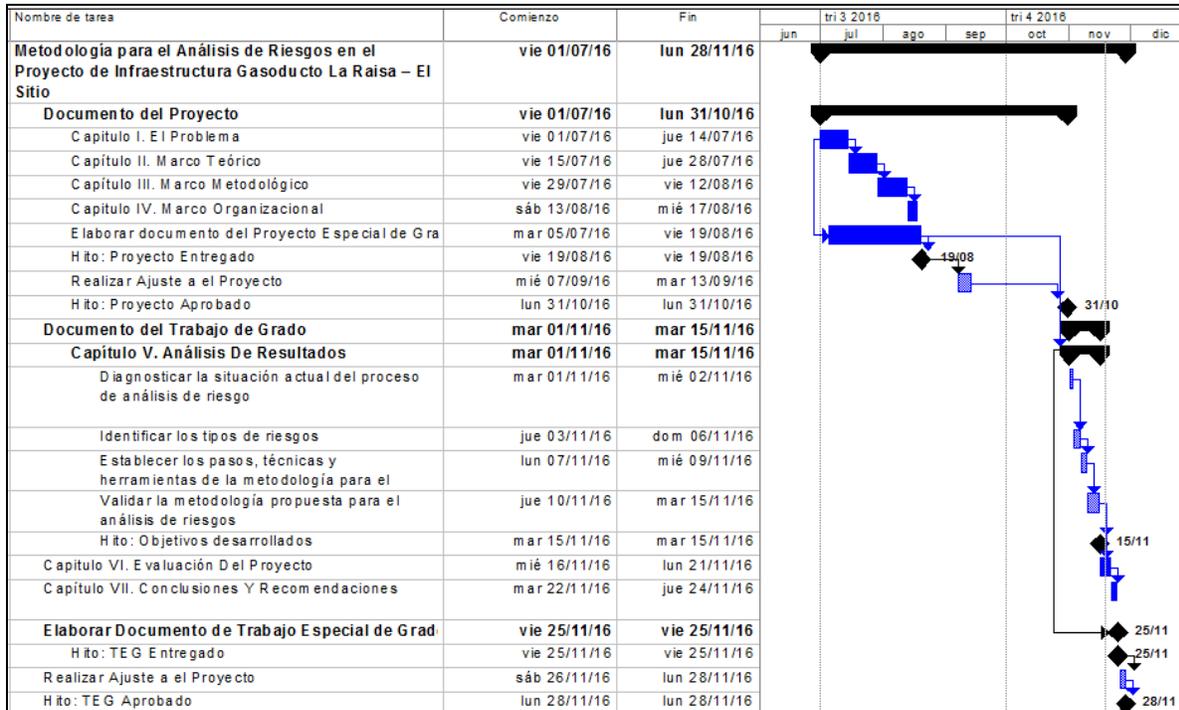


Figura 4. Cronograma de actividades.

3.10 Presupuesto del proyecto

A continuación se muestra en la tabla 5 la valoración de los distintos recursos para la realización del proyecto y el cumplimiento de los objetivos propuestos. Para el caso de los gastos del personal, se tomó como dato referencial, el número de horas hombre de los participantes en el estudio. El monto en Bolívares (Bs.) de los Recursos Humanos no se considera por ser un proyecto con fines académicos.

Tabla 5. Presupuesto estimado del proyecto.

PRESUPUESTO ESTIMADO DEL PROYECTO				
Rubros	Cantidad de Recursos	Horas Hombres	Precio Unitario (Bs.)	Subtotal (Bs.)
RECURSOS HUMANOS				
Investigador	1	1150		
Asesor Técnico	1	27		
Asesor Metodológico	1	54		
Ingenieros	6	50		
Total	9	1281		
RECURSOS MATERIALES				
Papelería e insumos	2		3.000,00	6.000,00
Impresiones	2		13.500,00	27.000,00
Libros	3		6.000,00	18.000,00
Encuadernación de proyecto	2		1.600,00	3.200,00
Encuadernación TEG	3		1.600,00	4.800,00
CD	5		700,00	3.500,00
Unidad de Crédito TEG	4,8		8.000,00	38.400,00
Transporte	10		3.000,00	30.000,00
Total				130.900,00
Imprevistos (3%)				3.927,00
TOTAL RECURSOS				134.827,00

3.11 Consideraciones éticas

Se tomarán en cuenta aspectos reflejados en el código de ética del Colegio de Ingenieros de Venezuela CIV, el cual expresa: Se considera contrario a la ética e incompatible con el digno ejercicio de la profesión, para un miembro del Colegio de Ingenieros de Venezuela:

- 1ro (virtudes): Actuar en cualquier forma que tienda a menoscabar el honor, la responsabilidad y aquellas virtudes de honestidad, integridad y veracidad que deben servir de base a un ejercicio cabal de la profesión.
- 2do. (ilegalidad): Violar o permitir que se violen las leyes, ordenanzas y reglamentaciones relacionadas con el cabal ejercicio profesional.

- 3ero. (conocimiento): Descuidar el mantenimiento y mejora de sus conocimientos técnicos, desmereciendo así la confianza que al ejercicio profesional concede la sociedad.
- 4to. (seriedad): Ofrecerse para el desempeño de especialidades y funciones para las cuales no tengan capacidad, preparación y experiencias razonables.
- 5to. (dispensa): Dispensar, por amistad, conveniencia o coacción, el cumplimiento de disposiciones obligatorias, cuando la misión de su cargo sea de hacerlas respetar y cumplir.
- 6to. (remuneración): Ofrecer, solicitar o prestar servicios profesionales por remuneraciones inferiores a las establecidas como mínimas, por el Colegio de Ingeniero de Venezuela. 50
- 7mo. (remuneración): Elaborar proyectos o preparar informes, con negligencia o ligereza manifiestas, o con criterio indebidamente optimista.
- 8vo. (firma): Firmar inconsultamente planos elaborados por otros y hacerse responsable de proyectos o trabajos que no están bajo su inmediata dirección, revisión o supervisión.
- 9no. (obras): Encargarse de obras, sin que se hayan efectuado todos los estudios técnicos indispensables para su correcta ejecución, o cuando para la realización de las mismas se hayan señalado plazos incompatibles con la buena práctica profesional.
- 10mo. (licitaciones): Concurrir deliberadamente o invitar, a licitaciones de Estudio y/o proyectos de obras.
- 11ro. (influencia): Ofrecer, dar o recibir comisiones o remuneraciones indebidas y, solicitar influencias o usa de ellas para la obtención u otorgamiento de trabajos profesionales, o para crear situaciones de privilegio en su actuación.
- 12do. (ventajas): Usar de las ventajas inherentes a un cargo remunerado para competir con la práctica independiente de otros profesionales.
- 13ro. (reputación): Atentar contra la reputación o los legítimos intereses de otros profesionales, o intentar atribuir injustificadamente la comisión de errores profesionales a otros colegas.

- 14to. (intereses): Adquirir intereses que, directa o indirectamente colindan con los de la empresa o cliente que emplea sus servicios o encargases sin conocimiento de los interesados de trabajos en los cuales existan intereses antagónicos.
- 15to. (justicia): Contravenir deliberadamente a los principios de justicia y lealtad en sus relaciones con clientes, personal subalterno y obreros, de manera especial, con relación a estos últimos, en lo referente al mantenimiento de condiciones equitativas de trabajo y a su justa participación en las ganancias.
- 16to (el ambiente): Intervenir directa o indirectamente en la destrucción de los recursos naturales u omitir la acción correspondiente para evitar la producción de hechos que contribuyen al deterioro ambiental.
- 17mo. (extranjeros): Actuar en cualquier forma que permita o facilite la contratación con profesionales o empresas extranjeras, de estudios o proyectos, construcción, inspección y supervisión de obras, cuando a juicio del Colegio de Ingenieros, exista en Venezuela la capacidad para realizarlos.
- 18vo. (autoría): Utilizar estudios, proyectos, planos, informes u otros documentos, que no sean el dominio público, sin la autorización de sus autores y/o propietarios.
- 19no. (secreto): Revelar datos reservados de índole técnico, financiero o profesionales, así como divulgar sin la debida autorización, procedimientos, procesos o características de equipos protegido por patentes o contratos que establezcan las obligaciones de guardas de secreto profesional. Así como utilizar programas, discos, cintas u otros medios de información, que no sea de dominio público, sin la debida autorización de sus autores y/o propietarios, o utilizar sin autorización de códigos de acceso de otras personas, en provecho propio.
- 20mo. (experimentación y servicios no necesarios): Someter a su cliente o a su empleador a la aplicación de materiales o métodos en experimentación, sin su previo y total conocimiento y aprobación o recomendarle servicios no necesarios.
- 21ro. (publicidad indebida): Hacer o permitir cualquier publicidad no institucional, dirigida a atraer al público hacia la acción profesional, personal o participar en programas de televisión, radio u otros medios, que no tengan carácter divulgativo profesional, o que en cualquier forma, ateten contra la dignidad y seriedad de la

profesión. Así como, valerse de posición para proferir declaraciones en los medios o hacer propaganda de materiales, equipos y tecnologías.

- 22do. (actuación gremial): Incumplir con lo dispuesto en las “Normas de Actuación Gremial del CIV”.

Capítulo IV. Marco Organizacional

El objetivo de este capítulo es mostrar una descripción de la organización, así como una breve reseña histórica, su visión, misión, valores, organigrama general y la unidad de análisis bajo la cual se estará realizando la presente investigación.

4.1 Reseña histórica

PDVSA Gas se concibe como la filial de Petróleos de Venezuela, S. A. que se dedica a la exploración y explotación de gas no asociado, así como a la extracción y fraccionamiento de Líquidos del Gas Natural (LGN), al transporte, distribución y comercialización del Metano, dada su importancia esta industria está presente en casi todo el país.

PDVSA GAS, es una empresa comercial, cuyo accionista es el estado venezolano, que explora, produce, transporta, procesa, distribuye y comercializa Gas Natural y sus derivados, de manera rentable, segura y eficiente, con calidad en sus productos y servicios, en armonía con el ambiente y la sociedad, que propicia un clima organizacional favorable para los trabajadores y promueve la incorporación del sector privado en el desarrollo de la Industria del Gas.

El principal objetivo de esta empresa es la integración de actividades de Exploración, Refinación, Producción, Transporte y Comercialización Nacional e Internacional de Gas Natural y productos derivados del proceso de refinación de los hidrocarburos.

Por resolución de la Junta Directiva de Petróleos de Venezuela S. A., el Distrito de Producción Anaco y los Procesos de Extracción y Fraccionamiento LGN Oriente están adscritos a PDVSA Gas, filial que también se encarga de los procesos de Producción de Gas Libre (Bloque E Sur del Lago) y de Extracción y Fraccionamiento y LGN de Occidente, así como de las operaciones de transporte y distribución de gas de Occidente.

De esta manera, PDVSA Gas como empresa integral en todos sus procesos; se expande y participa en función del Desarrollo Endógeno y de las Líneas Generales del Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2013 – 2019, con la finalidad de profundizar de manera eficiente los planes de Negocio de la Corporación y específicamente los nuevos desarrollos de GAS, a nivel nacional, dando de esta manera el Salto Hacia delante propuesto por el Gobierno Bolivariano.

Entre los planes de PDVSA Gas destaca el impulso al desarrollo de los ejes norte - costero y Apure - Orinoco, e incrementar el transporte y distribución de gas a través de la interconexión Centro – Occidente.

Así mismo, se plantea la ampliación de la capacidad Anaco - Barquisimeto para el 2007, hasta alcanzar un promedio de 1525 a 2137 millardos de pies cúbicos por día. Así como, incrementar la capacidad del Anaco - Puerto Ordaz para el 2008, hasta llegar a los 980 MMPCD, y del gasoducto que conecta Barbacoas y Margarita, con una capacidad de 133 MMPCD.

En el tema del suministro interno, la aspiración de PDVSA Gas es intensificar la presencia en el territorio nacional para satisfacer la demanda interna.

Con la creación de la Gerencia de Infraestructura de Gas para el Sector Eléctrico en el año 2011 se pretende atender la demanda eléctrica en el país a través de la construcción de gasoductos quien servirá de transporte de gas para las principales termoeléctricas del país.

4.2 Visión

Ser la gerencia líder dentro de la corporación en el desarrollo de la infraestructura asociada al mejoramiento del sector eléctrico a nivel nacional, reconocida por sus competencias en el manejo de recursos técnicos y financieros, así como por su equipo de profesionales creativos y motivados, integrados al negocio para agregar el máximo valor a la corporación y al país.

4.3 Misión

Proveer la infraestructura industrial y no industrial requerida por las actividades asociadas al desarrollo del sector eléctrico del país, mediante la aplicación de las mejores prácticas, innovación y estándares de ingeniería, seguridad y preservación del ambiente con conciencia social, obteniendo la mejor relación costo-beneficio para la empresa, sus trabajadores y el país.

4.4 Organigrama General

En la figura 5 se presenta su organigrama.

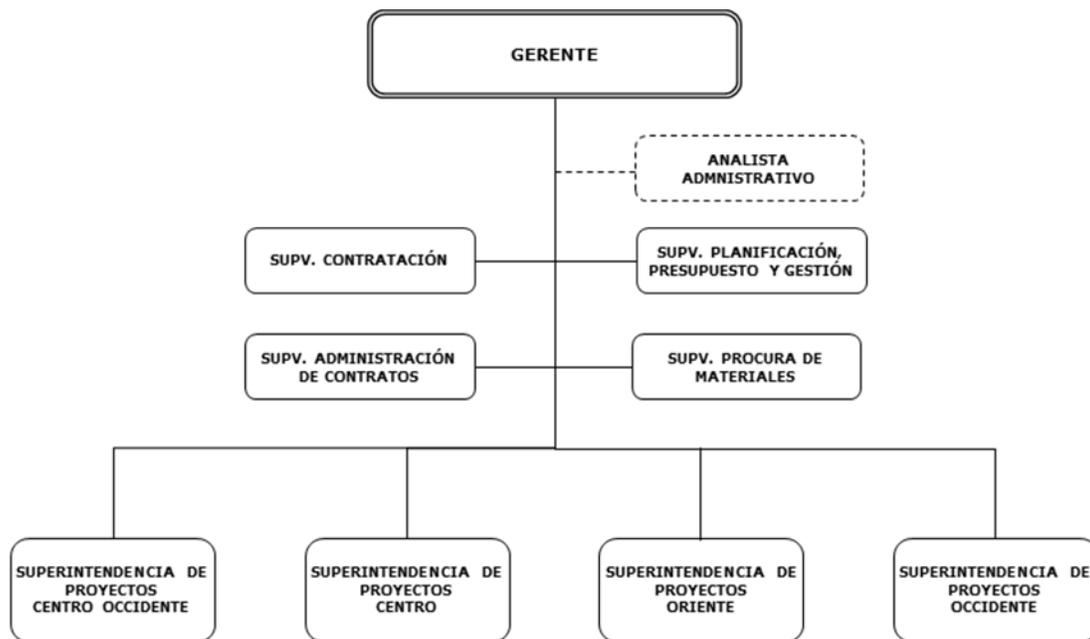


Figura 5. Organigrama general de GIGSE

Fuente: PDVSA Gas, GIGSE, 2013

4.5 Unidad de Análisis

La unidad de análisis estará conformada por la Gerencia de Infraestructura de Gas para el sector Eléctrico (GIGSE) región Centro, en la figura 6 se observa resaltada en el cuadro color rojo.

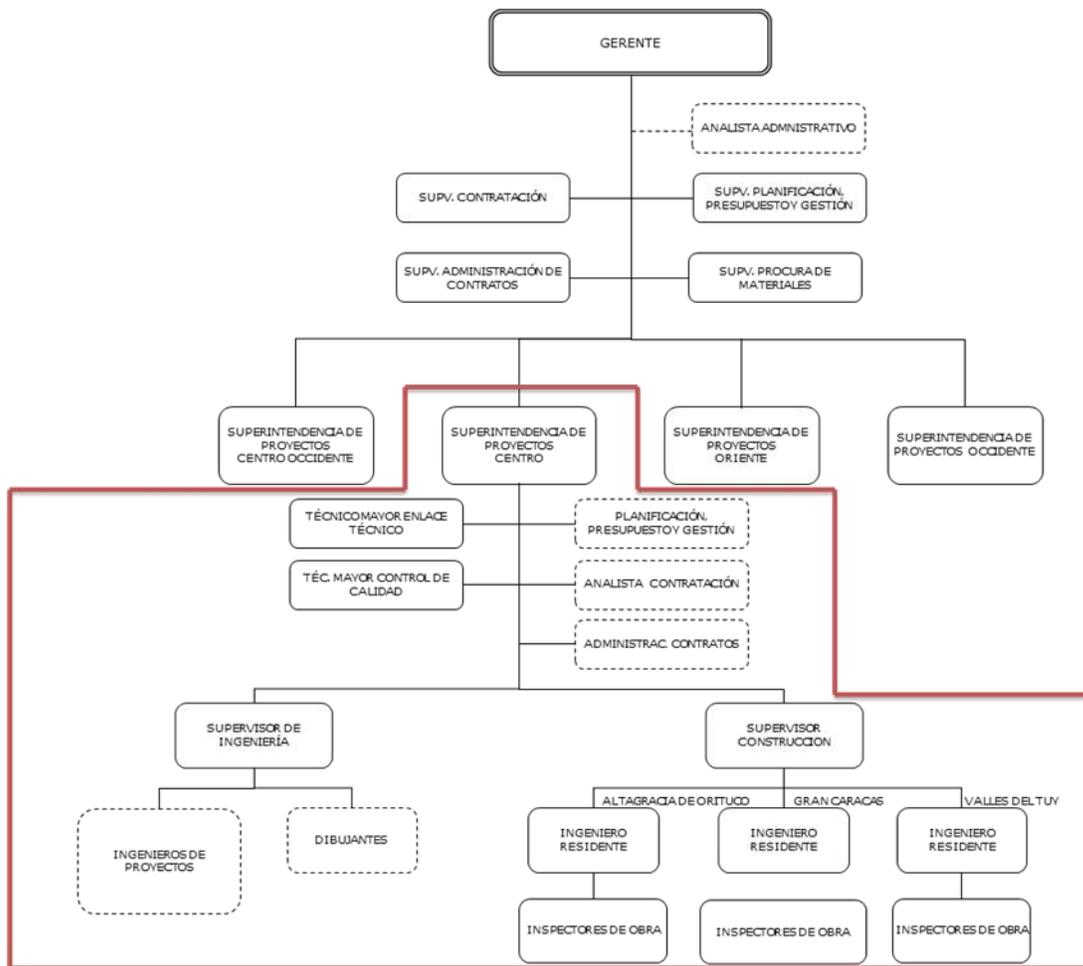


Figura 6. Organigrama unidad de análisis GIGSE Región Centro.

Fuente: PDVSA Gas, GIGSE, 2013

Capítulo V. Análisis de Resultados y Desarrollo de la Propuesta

El presente capítulo contiene la información obtenida durante el proceso de investigación, la cual fue analizada con el fin de desarrollar los objetivos planteados en el capítulo I.

5.1 Diagnosticar la situación actual del proceso de análisis de riesgos presentes en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisa – El Sitio

Para el diagnóstico de la situación actual del proceso de análisis de riesgo en el proyecto se utilizó una encuesta (Ver Anexo A), la cual comprende dos indicadores:

- 1.- Identificación y valoración
- 2.- Dominio de herramientas para análisis de riesgos.

Este instrumento fue aplicado al personal involucrado en la ejecución del proyecto, a continuación se muestran los resultados obtenidos:

Tabla 6. Resultados del diagnóstico de la situación actual.

INDICADOR	TOTAL OBTENIDO	PORCENTAJE
Identificación y valoración	175	53,3
Dominio de herramientas para análisis de riesgos	200	46,67

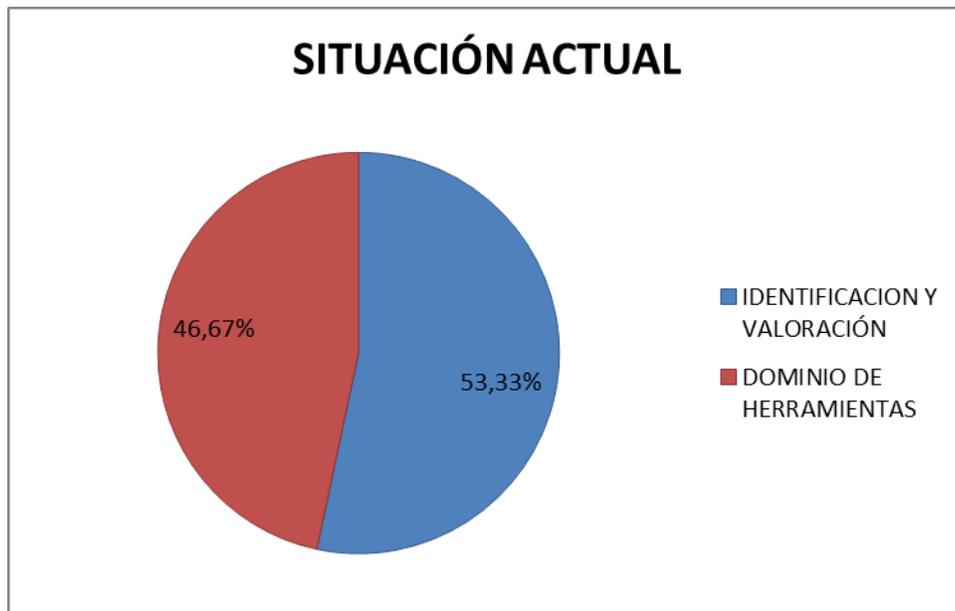


Figura 7. Situación Actual

Diagnostico de la situación actual del proceso de análisis de riesgo

Identificación y valoración. Puntuación 53,3% (Mejorable):

En cuanto a la identificación de los procesos del análisis de riesgo en el proyecto, la organización contó con la documentación inicial para dicho fin, entre ellos: una estructura desagregada de trabajo (EDT), acta de inicio y un documento de estudio de peligros y operabilidad (HAZOP), sin embargo este data de cinco años, es decir antes de que se comenzara a ejecutar el proyecto, por lo tanto no fue actualizado; también se constató que no existe documentación en cuanto lecciones aprendidas y recomendaciones de la gestión de riesgo de proyectos culminados, que pudieran alimentar la gestión de riesgo en el proyecto de estudio.

Según las respuestas obtenidas en la encuesta, se determinó que al momento de realizar el análisis de riesgo del proyecto no participó todo el personal involucrado en el mismo, y a pesar de que la empresa cuenta con documentos predefinidos para tal fin, no sé utilizaron estas herramientas.

La identificación de riesgos y sus posibles planes de acción, se realizó de una manera genérica, es decir, se tomó un listado de riesgos y no se determinó si los mismos verdaderamente aplicaban para el proyecto, o si se estaba excluyendo algún otro riesgo importante.

En cuanto a la capacidad del análisis de riesgos es muy deficiente, debido a que no se cuenta con una metodología establecida para este proceso. A igual no existe una comunicación en cuanto a la gestión de riesgos hacia el personal.

Dominio de herramientas para análisis de riesgos. Puntuación 46,67% (Mejorable):

La empresa cuenta con las guías, normas y procedimientos para efectuar el análisis de los riesgos, antes del inicio del proyecto y durante ejecución del mismo, sin embargo el equipo de proyecto no conoce estos documentos en su totalidad.

No existe suficiente personal calificado o experto en cuanto al análisis de riesgo, en el proyecto de estudio se efectuó el análisis cuantitativo de riesgos asociados a la fase de ejecución, sin embargo, no se utilizó ningún análisis probabilístico de cumplimiento de los costos o tiempos de ejecución planificados.

En cuanto al análisis cualitativo de los riesgos se observó que no fueron considerados los elementos y actividades identificadas en el PMBOK (PMI, 2013) para las entradas, herramientas / técnicas y salidas de este proceso. Se clasificaron los riesgos, así como también se efectuó el análisis de probabilidad e impacto de los mismos, pero no se documentó la categorizaron la prioridad de cada uno para la fase de ejecución de los proyectos.

De acuerdo a los resultados obtenidos se observó que no existe actualización en cuanto a las herramientas y recursos aplicados para el análisis de riesgo de los proyectos.

5.2 Identificar los riesgos presentes en el proyecto de infraestructura gasoducto La Raisa – El Sitio

Para la identificación de los riesgos se realizó una reunión con el equipo del proyecto en la cual se identificaron los riesgos presentes en los proyectos de infraestructura a través de una lluvia de ideas. El personal involucrado en este proceso está conformado por: el jefe del proyecto, los miembros del equipo del proyecto, expertos en la materia ajenos al equipo del proyecto, clientes, usuarios finales, otros jefes de proyectos, interesados y expertos en gestión de riesgos.

Luego de haber identificado y enumerado los riesgos se les asignó un código de categorización para poder así continuar con el registro de los mismos, a continuación se indica dichos códigos y su significado:

RE: Riesgo externo.

RI: Riesgo interno

Los riesgos externos comprenden los siguientes aspectos:

- Legales (legislación local, nacional e internacional).
- Naturales/medioambientales (cambio climático; contaminación; gestión de residuos).
- Políticos
- Financieros (tipos de interés, tipos de cambio, políticas crediticias, fluctuaciones de precios).
- Mercados (nuevos competidores, cambios de hábitos de consumo, etc.)
- Macroeconómicos
- Demográficos (tasa de crecimiento de la población, envejecimiento relativo, políticas migratorias, emigración)

Los riesgos internos comprenden los siguientes aspectos:

- Estrategia (segmentación de clientes y mercados; diversificación actividades; etc.)
- Organización (renovación de plantillas; cambios organizativos; fusiones)
- Operativos (producción y distribución; investigación, desarrollo e innovación)
- Capital humano (cumplimiento legal, responsabilidad de directivos, seguridad laboral, infidelidad de empleados, productividad; retención del talento...)

A continuación se muestran los riesgos que se consideraron para el proyecto de infraestructura gasoducto La Raisa – El Sitio

RE: Riesgos externos:

R04: Impacto Ambiental

R07: Carencia de recursos materiales y humanos

R10: Ubicación remota- Acceso Limitado.

R13: Retrasos en la fabricación de equipos

R15: Despacho de Aduana (Congestionamiento)

R16: Situación del Mercado Nacional e Internacional

R18: Congestionamiento del sitio-facilidades temporales para contratistas (Oficinas, talleres, campamentos)

R22: Disponibilidad mano de Obra Local

R23: Limitaciones para el uso de la mano de Obra foránea

R24: Conflictos con las comunidades y conflictos laborales/cupos laborales.

R26: Ruta del traslado de equipos (Vías y puertos no adecuados). Facilidades de carga/Puertos.

R30: Retrasos en permisos especiales

RI: Riesgos internos:

R01: Escape de Gas a la Atmosfera

R02: Contacto Eléctrico

R03: Incumplimiento de normas y procedimientos técnicos

R05: Inadecuada gerencia

R08: Inexistencia de motivación laboral, crecimiento profesional

R09: Inexistencia de bienestar laboral

- R11: Equipos Críticos/Materiales especiales
- R14: Asignación de Órdenes de Compra para equipos de LTE
- R17: Tiempo del ciclo de Contratación. Procesos Desiertos.
- R19: Estrategias de subcontratación de contratistas principales.
- R20: Capacidad y experiencias de los contratistas
- R21: Control y organización de las contratistas
- R25: Capacidad financiera y carga de trabajo de los contratistas.
- R27: Disponibilidad de personal calificado interno.
- R28: Asignación presupuestaria
- R29: Retrasos en pagos a proveedores y contratistas.

Los Riesgos anteriormente descritos fueron plasmados en una matriz de riesgos (ver anexo B).

5.3 Establecer los pasos, técnicas y herramientas de la metodología para el análisis de riesgo en el proyecto de infraestructura gasoducto La Raisa – El Sitio

La metodología propuesta incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis de riesgos (cualitativo y cuantitativo), las respuestas a los riesgos, y el seguimiento y control de riesgos del proyecto; la mayoría de estos procesos se actualizan durante el proyecto.

A continuación se describe el desarrollo y aplicación de cada actividad:

Planificación

Se desarrolló un plan de gestión de riesgos de una manera cuidadosa y explícita, para mejorar la posibilidad de éxito de los otros procesos de la metodología para el análisis de riesgo, en esta actividad se decidió cómo abordar y ejecutar el resto de las fases.

Para este fin se realizó reuniones en las que participó el gerente de proyecto y un equipo conformado para la gestión de riesgo; se incorporaron los lineamientos y medidas plasmados

en las normas de la organización con respecto a la planificación de riesgos, se estimó el esfuerzo de los riesgos, se asignó recursos a riesgos, se definió las herramientas que se van a utilizar, se asignó un presupuesto para la gestión de riesgos y se actualizó el plan de compromisos de cada integrante del equipo.

Los responsables de esta actividad son:

- Jefe de proyecto: Desarrolla y mantiene el plan de gestión de riesgos.
- Involucrado en el negocio: Proporciona información acerca del nivel de riesgo que se considera aceptable.
- Aceptador: Proporciona entradas sobre los criterios de aceptación de los entregables que puedan influenciar sobre el riesgo del proyecto.

Análisis de Riesgo (Análisis Cualitativo y Cuantitativo)

En esta fase se realizó la evaluación de los riesgos identificados para determinar la probabilidad de ocurrencia, el impacto y la prioridad de cada riesgo. Se determinó el área y tipo de impacto de cada uno de ellos, así como la evaluación matemática de la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo y sus consecuencias sobre y en las salidas del proyecto.

Los responsables de esta actividad son:

- Jefe de proyecto: Analiza los riesgos del proyecto.
- Expertos en la materia: Valida las suposiciones realizadas durante la planificación del proyecto y proporciona entradas sobre las probabilidades e impacto del riesgo.

La jerarquización de los riesgos se realizó en función del impacto estimado y su probabilidad de ocurrencia, y fue documentado utilizando una Matriz de Probabilidad – Impacto. Para definir el impacto de cada riesgo se consideró las premisas indicadas en las tablas 7 y 8.

Tabla 7. Condiciones definidas para escalas de IMPACTO de un Riesgo sobre los principales objetivos del Proyecto.

Objetivo del proyecto	Muy Bajo / 0,05	Bajo / 0,10	Moderado / 0,20	Alto / 0,40	Muy Alto/ 0,80
Coste	Aumento de Coste Insignificante	Aumento del Coste < 10%	Aumento del Coste 10-20%	Aumento del Coste 20-40%	Aumento del Coste >40%
Tiempo	Aumento de Tiempo Insignificante	Aumento del Tiempo < 5%	Aumento del Tiempo 5-10%	Aumento del Tiempo 10-20%	Aumento del Tiempo >20%
Alcance	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas de alcance secundarias afectadas	Áreas de alcance principales afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Solo las aplicaciones muy exigentes se ven afectadas	La reducción de la calidad requiere de la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible

Tabla 8. Impacto (Escala de Relación) afectación sobre los objetivos del proyecto (coste-tiempo-alcance-calidad).

PROBABILIDAD	AMENAZAS					OPORTUNIDADES				
Muy Alta	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
Alta	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
Moderada	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
Baja	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
Muy Baja	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo
	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05
	Impacto (Escala de Relación) afectación sobre los objetivos del proyecto (coste-tiempo-alcance-calidad)									

A continuación se presenta un listado de los eventos de riesgo alta, media y baja prioridad; identificados en cada categoría de riesgo.

Tabla 9. Listado de eventos de riesgos de alta prioridad.

N°	Evento	Área de impacto	Probabilidad	Tipo de impacto	Importancia
Riesgos Internos					
R02	Contacto Eléctrico	Alcance/Coste/Tiempo	0,22	Alto	0,13
R03	Incumplimiento de normas y procedimientos técnicos	Tiempo/Alcance/Calidad	0,33	Muy alto	0,27
R05	Inadecuada gerencia	Alcance/Coste/Tiempo	0,43	Muy alto	0,35
R11	Equipos Críticos/Materiales especiales	Tiempo	0,50	Alto	0,30
R20	Capacidad y experiencias de los contratistas	Tiempo/Coste	0,37	Muy alto	0,29
R25	Capacidad financiera y carga de trabajo de los contratistas.	Tiempo/Alcance/Coste	0,60	Muy alto	0,48
Riesgos Externos					
R10	Ubicación remota- Acceso Limitado.	Tiempo/Coste	0,47	Alto	0,28
R13	Retrasos en la fabricación de equipos	Tiempo	0,37	Muy alto	0,29
R15	Despacho de Aduana (Congestionamiento)	Tiempo/Coste	0,43	Alto	0,30
R16	Situación del Mercado Nacional e Internacional	Tiempo/Coste	0,37	Muy alto	0,29
R22	Disponibilidad mano de Obra Local	Calidad/Alcance	0,43	Muy alto	0,35
R23	Limitaciones para el uso de la mano de Obra foránea	Tiempo/Coste	0,47	Muy alto	0,37
R24	Conflictos con las comunidades	Coste/Tiempo	0,60	Muy alto	0,48

Tabla 10. Listado de eventos de riesgos de media prioridad.

N°	Evento	Área de impacto	Probabilidad	Tipo de impacto	Importancia
Riesgos Internos					
R01	Escape de Gas a la Atmosfera	Calidad/Coste/Tiempo/Alcance	0,20	Muy alto	0,16
R08	Inexistencia de motivación laboral, crecimiento profesional	Calidad/Tiempo	0,12	Alto	0,08
R09	Inexistencia de bienestar laboral	Tiempo/Calidad	0,20	Alto	0,10
R14	Asignación de Órdenes de Compra para equipos de LTE	Tiempo/Coste	0,18	Alto	0,13
R17	Tiempo del ciclo de Contratación. Procesos Desiertos.	Alcance/Tiempo	0,15	Alto	0,09
R19	Estrategias de subcontratación de contratistas principales.	Tiempo/Coste	0,12	Alto	0,07
R21	Control y organización de las contratistas	Tiempo	0,20	Alto	0,14
R27	Disponibilidad de personal calificado interno.	Alcance/Calidad	0,12	Muy alto	0,09
R28	Asignación presupuestaria	Tiempo/Coste	0,12	Alto	0,07
R29	Retrasos en pagos a proveedores y contratistas.	Tiempo	0,27	Alto	0,13
Riesgos Externos					
R06	Acabados de baja calidad	Coste/Calidad	0,12	Alto	0,07
R07	Carencia de recursos materiales y humanos	Alcance/Tiempo	0,20	Alto	0,14

R12	Exposición a los cambios de diseños	Alcance/Tiempo/Coste	0,20	Alto	0,10
R26	Ruta del traslado de equipos (Vías y puertos no adecuados). Facilidades de carga/Puertos.	Tiempo/Coste	0,12	Alto	0,07
R30	Retrasos en permisos especiales	Alcance/Tiempo	0,15	Muy alto	0,12

Tabla 11. Listado de eventos de riesgos de baja prioridad

N°	Evento	Área de impacto	Probabilidad	Tipo de impacto	Importancia
Riesgos Externos					
R04	Impacto Ambiental	Coste/Tiempo	0,20	Moderado	0,06
R18	Congestionamiento del sitio-facilidades temporales para contratistas (Oficinas, talleres, campamentos)	Tiempo	0,20	Alto	0,08

El análisis de riesgo debe ser revisado a través del proyecto y ajustado en función de los cambios que se vayan produciendo sobre los riesgos del proyecto. Mientras se lleva a cabo el análisis de riesgos, es importante permanecer dentro del alcance tal y como se definió en el plan de gestión de riesgos.

Planificación de la respuesta de riesgo.

En esta actividad se desarrolló y determinó las acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. La planificación de la respuesta a los riesgos afronta los riesgos en función de su prioridad, introduciendo recursos y actividades en el presupuesto, cronograma y plan de gestión del proyecto, según sea necesario.

La respuesta a los riesgos está basada en estrategias o combinación de ellas mismas, las cuales se describe a continuación:

Mitigación: consiste en evitar el riesgo e implica cambiar el plan para la dirección del proyecto, a fin de eliminar por completo la amenaza. El gerente del proyecto también puede aislar los objetivos del proyecto del impacto de los riesgos, o cambiar el objetivo que se encuentra amenazado.

Transferencia: requiere trasladar a un tercero todo o parte del impacto negativo de una amenaza, junto con la propiedad de la respuesta. La transferencia de un riesgo simplemente concede a una tercera persona la responsabilidad de su gestión; no lo elimina. La transferencia de la responsabilidad de un riesgo es más efectiva cuando se trata de la exposición a riesgos financieros.

Aceptación: bajo esta estrategia el proyecto no mitiga ni transfiere pero está dispuesto a hacer frente a los riesgos una vez que estos ocurran. Esta estrategia indica que el equipo del proyecto ha decidido no cambiar el plan para la dirección del proyecto para hacer frente a un riesgo, o no ha podido identificar ninguna otra estrategia de respuesta adecuada, la cual puede ser pasiva o activa. La aceptación pasiva no requiere ninguna acción, excepto documentar la estrategia, dejando que el equipo del proyecto aborde los riesgos conforme se presentan. La estrategia de aceptación activa más común consiste en establecer una reserva para contingencias, que incluya la cantidad de tiempo, medios financieros o recursos necesarios para abordar los riesgos.

Los responsables de esta actividad son:

- Jefe de proyecto – Dirige el proceso de planificación de repuestas, identifica a los participantes y define los planes de respuesta de riesgos con la ayuda del equipo del proyecto.
- Involucrado en el negocio – Participan en el desarrollo de los planes de respuesta de cada riesgo individual.

El plan de respuesta a los riesgos, consistió en determinar qué acciones (pre y post - evento) deben tomarse para disminuir los riesgos del proyecto. A continuación se resumen las estrategias y plan de respuesta de los riesgos de alta, media y baja prioridad.

Tabla 12. Estrategia y plan de respuesta a los riesgos de alta prioridad

N°	Evento	Plan de acción Pre-Evento	Plan de acción Post-Evento
R02	Contacto Eléctrico	Capacitar al Personal Uso adecuado de equipo de protección para el personal	Seguimiento y control Cumplimiento de las normas de seguridad Capacitar el personal
R03	Incumplimiento de normas y procedimientos técnicos	Establecer y hacer cumplir las normas y procedimientos Colocación de señalizaciones	Capacitación del personal Seguimiento y control
R05	Inadecuada gerencia	Realizar planificación	Seguimiento y control
R11	Equipos Críticos/Materiales especiales	Planificación de procura temprana Ubicación de proveedores nacionales	Seguimiento y control Plan de contingencia
R20	Capacidad y experiencias de los contratistas	Contratación de personal calificado (Administrador de contratos) Capacitación	Seguimiento y control
R25	Capacidad financiera y carga de trabajo de los contratistas.	Clausula de gastos reembolsables Estimación de costos	Seguimiento y control
R10	Ubicación remota- Acceso Limitado.	Recorridos pre inicio Adecuación de la zona	Seguimiento y control
R13	Retrasos en la fabricación de equipos	Localizar varios proveedores	Plan de contingencia
R15	Despacho de Aduana (Congestionamiento)	Procura temprana	Seguimiento y control
R16	Situación del Mercado Nacional e Internacional	Procura temprana Ubicación de varios proveedores	Plan de contingencia
R22	Disponibilidad mano de Obra Local	Gestión de RRHH Capacitación	Capacitación
R23	Limitaciones para el uso de la mano de Obra foránea	Reuniones Pre inicio	Plan de contingencia
R24	Conflictos con las comunidades y conflictos	Apoyo de cuerpos de seguridad	Seguimiento y control

Tabla 13. Estrategia y plan de respuesta a los riesgos de media prioridad.

N°	Evento	Plan de acción Pre-Evento	Plan de acción Post-Evento
R01	Escape de Gas a la Atmosfera	Cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo Elaborar plan de contingencia Implantación de sistemas de control de calidad Instalación de cerca perimetral	Implementar plan de mantenimiento correctivo Seguimiento y control
R08	Inexistencia de motivación laboral, crecimiento profesional	Planificación de planes de motivación para el personal	Seguimiento y control
R09	Inexistencia de bienestar laboral	Contratar empresa que vele por la seguridad y resguardo de equipos y materiales	Seguimiento y control Plan de contingencia
R14	Asignación de Órdenes de Compra para equipos de LTE	Redistribución de carga de trabajo Procura temprana	Seguimiento y control
R17	Tiempo del ciclo de Contratación. Procesos Desiertos.	Gestión de RRHH	Seguimiento y control
R19	Estrategías de subcontratación de contratistas principales.	Gestión de RRHH	Seguimiento y control
R21	Control y organización de las	Gestión de RRHH	Seguimiento y control

	contratistas		
R27	Disponibilidad de personal calificado interno.	Contratación de personal especializado (consultoría)	Seguimiento y control Capacitación
R28	Asignación presupuestaria	Reuniones continuas de seguimiento Plan para manejar el cambio	Plan de contingencia
R29	Retrasos en pagos a proveedores y contratistas.	Contratación de administrador de contratos	Seguimiento y control
R06	Acabados de baja calidad	Plan de adiestramiento Subcontratación de personal calificado	Capacitar el personal
R07	Carencia de recursos materiales y humanos	Contratar empresa que vele por la seguridad y resguardo de equipos y materiales	Establecer plan de contingencia
R12	Exposición a los cambios de diseños	Planificación de presupuesto para gastos reembolsables Verificación continua de la ingeniería	Control y seguimiento Plan de contingencia
R26	Ruta del traslado de equipos (Vías y puertos no adecuados). Facilidades de carga/Puertos.	Procura temprana Apoyo a los entes involucrados	Seguimiento y control
R30	Retrasos en permisos especiales	Reuniones pre inicio con los entes involucrados	Seguimiento y control

Tabla 14. Estrategia y plan de respuesta a los riesgos de baja prioridad.

N°	Evento	Plan de acción Pre-Evento	Plan de acción Post-Evento
R04	Impacto Ambiental	Programa de supervisión ambiental Identificación de zonas sensibles	Restauración ambiental Seguimiento y control
R18	Congestionamiento del sitio-facilidades temporales para contratistas (Oficinas, talleres, campamentos)	Inspecciones pre inicio Acondicionamiento	Acondicionamiento continuo

Generalmente no se realiza plan de respuestas a los riesgos de baja prioridad, sin embargo en este caso se realizó para comprobar la efectividad de la metodología.

Seguimiento y control.

Esta actividad consistió en el monitoreo continuo de todos los riesgos identificados a lo largo de la ejecución de esta investigación, lo cual se debe continuar hasta la culminación del proyecto, con el fin de descubrir nuevos riesgos, ejecutar planes de respuesta de riesgos y evaluar la efectividad de las acciones de respuesta.

Los responsables son:

- Jefe de proyecto: Responsable del mantenimiento del plan de riesgos.
- Involucrado en el negocio: Identifican nuevos riesgos y riesgos que han cambiado..
- Responsable de un riesgo: Responsable del plan de respuesta de un riesgo.

5.4 Validar la metodología propuesta para el análisis de riesgo en el proyecto de infraestructura gasoducto La Raisa – El Sitio

Para validar la metodología propuesta se acudió a la aplicación de la misma en el Proyecto de infraestructura gasoducto La Raisa – El Sitio, tal como se muestra en el objetivo anterior, luego se realizó al equipo del proyecto una encuesta suministrada por la profesora Ambar

Ambrosetti de la UCAB del Postgrado Especialización en Gerencia de Proyectos en la materia Gerencia del Desempeño: Calidad y Riesgos (Ver Anexo C1 hasta C6), la cual se dividió en 6 partes:

- 1) Planificación de los Riesgos
- 2) Identificación de los riesgos (objetivo n° 2)
- 3) Análisis Cualitativo
- 4) Análisis Cuantitativo
- 5) Planificación de las respuestas
- 6) Seguimiento y control

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 15. Evaluación de riesgos (Siguiendo metodología propuesta).

DESCRIPCIÓN	TOTAL OBTENIDO	PORCENTAJE (%)
Planificación de los Riesgos	1.200	85,71
Identificación	900	81,82
Análisis Cualitativo	1.100	91,67
Análisis Cuantitativo	700	87,50
Planificación de las respuestas	650	72,22
Seguimiento y control	700	50,00

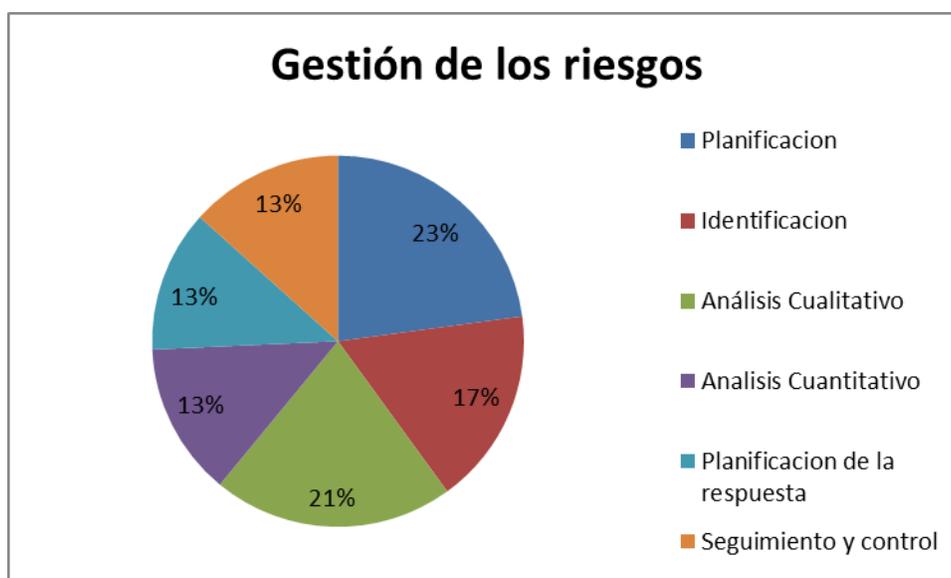


Figura 8. Gestión de riesgos (Siguiendo metodología propuesta)

En lo que respecta a la planificación de riesgos se obtuvo un resultado de 85,71% (Muy bueno). Se utilizó toda la documentación referente al proyecto para ejecutar esta actividad, se incorporaron las premisas y los pasos descritos en las normas internas de la empresa, se contó con la participación del personal involucrado en la ejecución del proyecto, también se conformó un equipo responsable en la gestión de riesgos y se realizó el plan de gestión de riesgos. Todo el proceso se documentó con el fin de que se aplique la metodología en futuros proyectos.

En la identificación de riesgos se obtuvo un resultado de 81,82% (Muy bueno). Permitted la actualización de riesgos en cuanto al listado inicial, lo cual es crucial para la ejecución de los siguientes pasos de la metodología, el desarrollo de esta fase se describe en el objetivo 2 de la presente investigación.

En cuanto al análisis cualitativo el resultado fue de 91,67% (Excelente). Se realizó un análisis probabilidad e impacto de cada uno de los riesgos identificados, así mismo se les realizó su jerarquización tomando en cuenta su clasificación.

El análisis cuantitativo se realizó a través de juicios de expertos y obtuvo una puntuación de 87,50% (Muy bueno).

La planificación de la respuesta de riesgo obtuvo un resultado de 72,22% (Bueno), se desarrolló y determinó las acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto, a través de reuniones con los miembros del equipo del proyecto.

En el seguimiento y control de riesgos se dio prioridades la planeación de acciones preventivas de diferentes riesgos que puedan impactar a un proyecto. Se obtuvo una puntuación de 50% (Bueno).

Capítulo VI. Evaluación del Proyecto

El presente capítulo tiene como finalidad evaluar el cumplimiento del objetivo general y los objetivos específicos, así como responder las interrogantes planteadas en esta investigación.

6.1 Cumplimiento de los objetivos

A continuación se presenta la evaluación del cumplimiento de los objetivos propuestos, partiendo de los resultados alcanzados.

Objetivo N° 1 Diagnosticar la situación actual del proceso de análisis de riesgos presentes en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisia – El Sitio

Evaluación: En este objetivo se generó el informe diagnóstico de la situación actual del proceso de análisis de riesgo en el proyecto de estudio, por lo tanto se cumplió en su totalidad. Para ello se efectuó encuestas al equipo involucrado en el proyecto.

Diagnosticar la situación actual nos permitió idear una metodología para mejorar la gestión de riesgos para los proyectos de infraestructura.

Al cumplir con este objetivo se logra dar respuesta a la interrogante: ¿Cuál es la situación actual del proceso de análisis de riesgo presente en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisia – El Sitio?

Objetivo N° 2 Identificar los tipos de riesgos en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisia – El Sitio.

Evaluación: en la identificación de los riesgos en los proyectos de infraestructura se realizó una revisión de los procesos documentados por el PMI (2013), y en la normativa vigente de la empresa con respecto a la gestión de riesgos específicamente las guías de gerencia para proyectos de inversión de capital o GGPIC (PDVSA, 1999), la norma PDVSA PIC-01-03-

08, aplicación de la gerencia de valor ganado en proyectos de inversión de capital y la norma PDVSA PIC-02-03-08, análisis de riesgos de costo y tiempo. Se efectuó una reunión con el personal que participa en los proyectos y se realizó una lluvia de ideas con el fin de generar el entregable de este objetivo que consistió en el registro de riesgos del proyecto.

Al cumplir con este objetivo se logra dar respuesta a la interrogante: ¿Cuáles son los tipos de riesgos presentes en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisa – El Sitio?

Objetivo N° 3 Establecer los pasos, técnicas y herramientas de la metodología para el análisis de riesgos del proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisa – El Sitio.

Evaluación: se establecieron y ejecutaron las diferentes actividades para el análisis de riesgos en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisa – El Sitio, aportando recomendaciones prácticas sobre cómo llevar a cabo dichas tareas. Así mismo se indicó las personas responsables para la ejecución de cada paso.

Considerando lo anterior se obtuvo el entregable de este objetivo que es la metodología propuesta para la Gestión de riesgos del proyecto, cumpliéndose con este objetivo y respondiendo a la interrogante: ¿Cuáles son los pasos, técnicas y herramientas de la metodología para el análisis de riesgos en el proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisa – El Sitio?

Objetivo N° 4 Validar la metodología propuesta para el análisis de riesgos del proyecto de infraestructura Gasoducto La Raisa – El Sitio.

Se evaluó la aplicación de la metodología propuesta en el Proyecto de infraestructura gasoducto La Raisa – El Sitio, utilizando un instrumento, aplicado al equipo del proyecto basada en una encuesta suministrada por la profesora Ambar Ambrosetti de la UCAB del Postgrado Especialización en Gerencia de Proyectos en la materia Gerencia del Desempeño: Calidad y Riesgos.

Al cumplir con este objetivo se logra dar respuesta a la interrogante: ¿De qué manera se podría validar la metodología propuesta para el análisis de riesgos en el proyecto de infraestructura gasoducto La Raisia – El Sitio?

Objetivo General Proponer una metodología para el análisis de riesgos en el proyecto de infraestructura gasoducto La Raisia – El Sitio.

Con el cumplimiento de los objetivos específicos, se generó la metodología para el análisis de riesgos en proyectos de infraestructura, de acuerdo a las mejores prácticas del PMI (2013), y se logra dar respuesta a la interrogante general: ¿Cuál es la metodología para el análisis de riesgos más adecuada para proyecto de infraestructura gasoducto La Raisia – El Sitio?

6.2 Lecciones Aprendidas

Compartir lecciones aprendidas es un valioso recurso, sobre todo en la gestión de riesgos. Estas lecciones pueden proporcionar experiencia general sobre el proceso y su relación con las salidas del proyecto. Las mismas deben ser capturadas a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

A continuación se describen las lecciones aprendidas durante el desarrollo de esta investigación:

- La participación del todo el equipo de trabajo en la gestión de riesgos de los proyectos es fundamental.
- Se debe estimar un presupuesto en el proyecto para la gestión de riesgos.
- La conformación de un equipo especializado para la gestión de riesgos en proyecto ejecutará esta actividad de una manera rápida y efectiva.
- Es importante la actualización de los riesgos antes, durante y después de la ejecución del proyecto.

- Se debe mantener informado a todo el personal sobre la gestión de riesgos de los proyectos.
- El análisis cualitativo y cuantitativo es crucial para conocer la prioridad de los riesgos y así tener más atención hacia los riesgos con mayor prioridad.
- Una buena planificación de riesgo me garantiza el buen desenvolvimiento de las demás fases en el análisis de riesgos.

Capítulo VII. Conclusiones y Recomendaciones

En el presente capítulo, se exponen el conjunto de Conclusiones y Recomendaciones que surgen del trabajo desarrollado

7.1 Conclusiones

- Los resultados de la encuesta demuestran que el análisis de riesgos es considerado como una herramienta muy importante para la toma de decisiones con respecto a la gestión de riesgos.
- El objetivo correspondiente al diagnóstico de la situación preliminar del análisis de riesgos en el proyecto fue muy útil debido a que permitió determinar a simple vista que es necesario la aplicación de una metodología para dicho análisis.
- Un análisis de riesgo de buena calidad, ya sea de tipo cualitativo y/o cuantitativo, depende de la calidad de los datos.
- En el orden de importancia de los riesgos se deben atender aquellos riesgos con alta probabilidad de ocurrencia y que generan un impacto negativo sobre el proyecto.
- Para garantizar que el análisis de riesgos se aplique de modo apropiado, el equipo encargado para dicho fin tiene que estar capacitado.
- La metodología propuesta, basada en las mejores prácticas del PMI (2013), demuestra que es importante la planificación de las actividades de los procesos en cuanto a la gestión de los proyectos.
- Durante el desarrollo de esta investigación se documentaron todos los procesos, por lo tanto puede ser utilizada como referencia para otros proyectos u otros estudios.

- En la actividad de seguimiento y control se obtuvo un 50% en su evaluación, por lo que es importante mejorar en este aspecto en cuanto a la gestión de riesgos en el proyecto.

7.2 Recomendaciones

- Capacitar al personal que conforma al equipo de gestión de riesgos.
- Mantener actualizadas las herramientas para el análisis de riesgos.
- Aplicar otros métodos cualitativos y cuantitativos para el análisis de los riesgos.
- Realizar un seguimiento y control continuo de los riesgos identificados.
- Mantener informado a todo el equipo sobre la gestión de riesgos.
- Aplicar la metodología propuesta a otros proyectos de la industria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre. (2008). *Metodología para la gestión de riesgos en proyectos de ingeniería procura y construcción en la industria petrolera*. Universidad Rafael Beloso Chacín.

Arias, Fidas G. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. (5ta. ed.). Caracas: Episteme

Balestrini, M. (2006). *Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación*. Venezuela: BL Consultores Asociados.

Becerra, A. y otros (1994): *Líneas de Investigación*. Caracas UPEL.

Boletín Informativo (2012). Organigrama de GIGSE, PDVSA Gas. Caracas.

Briceño Guerrero, J. M (2003). *Amor y terror de las palabras*. Caracas: Editorial Mandorla.

Carrasquero. (2013). *Proponer una metodología para la estimación del riesgo en la fase de ejecución de proyectos en la industria petrolera*. Universidad Rafael Beloso Chacín.

Cartay Angulo, Iván. (2010). *Gestión de proyectos un enfoque PDVSA*. Mérida, Venezuela: Editorial Torococo.

Cleland D. y Ireland L. (2001). *Manual portátil del administrador de proyectos*. México D.F: Mac Graw-Hill Interamericana.

Colegio de Ingenieros de Venezuela "CIV". *Código de ética profesional*. Recuperada de: http://www.civ.net.ve/uploaded_pictures/19_d.pdf [Consulta 18 de Enero 2016].

Esteban, M. (2006). *El alumno y el profesor implicaciones de una relación*, Universidad de Murcia, Murcia: Universidad, D.L.

Fernández (2008), *Lineamientos de Análisis de Riesgo para Proyectos de Inversión en la Industria Minera de Carbón*. Universidad del Zulia

Guías de Gerencia para Proyectos de Inversión de Capital “GGPIC” (1998). *Mejores Prácticas en Proyectos de Inversión de Capital PDVSA*. PDVSA

Hellriegel J y Slocum Jr. (2004). *Comportamiento Organizacional*. (10ma edición) THOMSON.

Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos, Baptista Lucio, Pilar. (2006). *Metodología de la investigación*. (4ta. ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

Hurtado J. (2006) El proyecto de investigación: *Metodología de la investigación holística*. Bogotá: Quirón

Ivorra, J (2002). *La Gerencia De Riesgos Factor Crítico De Éxito*. 3er. Congreso Ibero Americano de Gerencia de Proyectos. Caracas

Jaramillo, G. (2013). *Evaluación tecnológica para la gestión integral del riesgo en la Industria Petrolera Nacional*. Recuperada de: <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0094875/intro.pdf> [Consulta 23 de Febrero 2016].

Kaplan, R., y Norton, D.(2002).*Cuadro de Mando Integral (The Balanced Scorecard)*. Barcelona. Ediciones Gestión 2000

P.Kindinger, J. and J. L. Darby (2000) *Risk Factor Analysis- A New Qualitative Risk Management Tool*. Proceedings of the Project Management Institute Annual Seminars & Symposium. Houston, Texas, USA

Lineamientos para la Evaluación Económica de los Proyectos de Inversión de Capital

(LEEPIC) (2008). Dirección Ejecutiva de Finanzas. Gerencia Corporativa de Evaluaciones Financieras de Negocios Nacionales e Internacionales. PDVSA.

Millano, A. (2013). *Metodología para la gestión del riesgo en proyectos IPC de las empresas mixtas de Occidente*. Universidad Rafael Beloso Chacín.

Palacios, Luis Enrique. (2005). *Gerencia de Proyectos. Un enfoque latino*. (2ra. ed.). Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.

Murtha, A. (2000). *Mantenimiento organizacional y éxito empresarial*. Editorial Mc Graw Hill. Bogotá, Colombia.

Perdomo. (2009). *Estrategias gerenciales para el análisis de riesgo en proyectos industriales financiados por la banca venezolana*. Universidad del Zulia.

Pricewaterhouse Coopers (2008). Boletín de Asesoría Gerencial. Análisis y gestión de riesgos laborales. Recuperado de: <https://www.pwc.com/ve/es/asesoria-gerencial/boletin/assets/boletin-advisory-edicion-15-2008.pdf> [Consulta 23 de Febrero 2016].

Project Management Institute “PMI”. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. PMBOK (5ta. ed.). Pennsylvania, USA: Published by: Project Management Institute, Inc.

Proyectos de Inversión de Capital (MPIC). Norma PIC-02-03-08 (2008). *Análisis de Riesgo de Costo Tiempo*. PDVSA

Roberts, B. (2001) *The benefits of Integrated Quantitative Risk Management*. Awarded “Bestpaper” in the Systems Engineering Track. The 12th Annual International Symposium of the International Council on Systems Engineering. Melbourne, Victoria. Australia.

Rodriguez, R. (2013). *Gestión de Riesgo en la Banca Universal Venezolana*. Recuperada de: http://tesis.luz.edu.ve/tde_arquivos/115/TDE-2013-06-20T09:03:46Z-3978/Publico/rodriguez_%20rincon_ricardo_ernesto.pdf. [Consulta 23 de Febrero 2016].

Sabino, C. (2003). *El Proceso de la Investigación*, Caracas: Editorial Panapo

Sapag, N y Sapag, R (2000). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. (4ta Edición). Santiago de Chile: Mac Graw Hill.

Schwalbe, D. (2006). *El proceso de mantenimiento*. Bogotá, Colombia: Editorial Mc Graw Hill.

Tamayo y Tamayo, Mario (2006). *Proceso de la Investigación Científica*. 4ta Edición. Mexico. Limusa

Universidad Pedagógica Experimental Libertador “UPEL”. (2006/2012). *Manual de trabajo de grado de especialización y maestría y tesis doctorales*. (4ta. ed.). Caracas: FEDUPEL.

ANEXOS

Anexo A. Diagnostico de la situación actual

Entradas:	Alto	Medio	Bajo	Nada	Puntos
VALORACIÓN					
1.- ¿Se cuenta con toda la documentación referente al proyecto?					
5.- ¿Todo el personal involucrado al proyecto tuvo participación en el análisis de riesgo?					
6.- ¿Se han identificado los tipos de riesgos relacionados con el proyecto?					
8.- ¿Se listaron las posibles respuestas que debían darse ante los riesgos identificados?					
7.- ¿Existen formatos o documentos predefinidos para el desarrollo del análisis de riesgo?					
3.-¿Se ha comunicado al personal todo lo referente a la gestion de riesgo, específicamente sobre analisis de riesgo?					
11.- ¿Cuál ese el grado de capacidad de análisis de riesgo de la organización?					
DOMINIO DE HERRAMIENTAS					
2.- ¿La organización cuenta con un grupo de normas relacionadas con la gestión de riesgo?					
4.- ¿El personal está capacitado para la gestión de riesgo?					
9.- ¿Se realizó análisis cuantitativo de riesgos?					
10.- ¿Se realizó análisis cuanlitativo de riesgos?					
13.- ¿Se aplicó alguna de las técnicas especificadas en el PMBOK para el analisis de riesgo?					
12.- ¿Existe actualización en el manejo de herramientas para el análisis de riesgo?					
Total Obtenido					

Anexo B. Matriz de Riesgo

														Planificación de la respuesta de riesgo	
N° de identificación de	Tipo de riesgo	Causa	Evento	Consecuencia	Afectación	Área de impacto	Probabilidad	Optimista	Mas probable	Pesimista	Tipo de impac	Escala de impac	Importancia	Plan de acción pre-evento	Plan de acción post-evento
R04	Externo	Deforestación y eliminación de vegetación baja en las áreas de trabajo Acondicionamiento del terreno	Impacto Ambiental	Perdida de biomasa vegetal y perturbación a la fauna, activación de procesos de erosión, interrupción del	Desfavorable	Coste/Tiempo	0,20	0,10	0,20	0,30	Moderada	0,30	0,06	Programa de supervisión ambiental Identificación de zonas sensibles	Restauración ambiental Seguimiento y control
R06	Externo	Carencia de Mano de obra calificada en el sector	Acabados de baja calidad	Errores técnicos, accidentes, retraso de las actividades	Desfavorable	Coste/Calidad	0,12	0,05	0,10	0,20	Alto	0,60	0,07	Plan de adiestramiento Subcontratación de personal calificado	Capacitar el personal
R07	Externo	Poca seguridad en el sector	Carencia de recursos materiales y humanos	Robos de equipos, materiales y al personal	Desfavorable	Alcance/Tiempo	0,20	0,10	0,20	0,30	Alto	0,70	0,14	Contratar empresa que vele por la seguridad y resguardo de equipos y materiales	Establecer plan de contingencia
R10	Externo	Zonas de abundante vegetación	Ubicación remota- Acceso Limitado.	Retraso en el inicio del proyecto	Desfavorable	Tiempo/Coste	0,47	0,20	0,40	0,80	Alto	0,60	0,28	Recorridos preinicio Adecuación de la zona	Seguimiento y control
R12	Externo	Nuevos proyectos	Exposición a los cambios de	Retraso en la ejecución del	Desfavorable	Alcance/Tiempo/Coste	0,20	0,10	0,20	0,30	Alto	0,50	0,10	Planificación de	Control y seguimiento
R13	Externo	Dificultad en la procura de materiales	Retrasos en la fabricación de	Retraso en ejecución del proy	Desfavorable	Tiempo	0,37	0,20	0,30	0,60	Muy alto	0,80	0,29	Localizar varios proveedores	Plan de contingencia
R15	Externo	Retraso en revisión de container Retraso en liberación de cargas	Despacho de Aduana (Congest	Retraso en construcción Aumento de impuestos	Desfavorable	Tiempo/Coste	0,43	0,20	0,30	0,80	Alto	0,70	0,30	Procura temprana	Seguimiento y control
R16	Externo	Carencia de proveedores Carencia de materiales importados	Situación del Mercado Nacional	Retraso en construcción Aumento de costos de materiales	Desfavorable	Tiempo/Coste	0,37	0,10	0,40	0,60	Muy alto	0,80	0,29	Procura temprana Ubicación de varios proveedores	Plan de contingencia
R18	Externo	Zona remota Difícil acceso	Congestionamiento del sitio- facilidades temporales para contratistas (Oficinas, talleres, campamentos)	Retraso inicio de proyecto Incomodidad laboral	Desfavorable	Tiempo	0,20	0,10	0,20	0,30	Alto	0,40	0,08	Inspecciones pre inicio Acondicionamiento	Acondicionamiento continuo
R22	Externo	Carencia de Mano de obra calificada en el sector	Disponibilidad mano de Obra Local	Retraso en ejecución de activ	Desfavorable	Calidad/Alcance	0,43	0,30	0,40	0,60	Muy alto	0,80	0,35	Gestión de RRHH Capacitación	Capacitación
R23	Externo	Inconformidad por parte de sindicatos de la zona y de la comunidad	Limitaciones para el uso de la mano de Obra foránea	Retraso en avance del proyecto Pagos no previstos	Desfavorable	Tiempo/Coste	0,47	0,20	0,40	0,80	Muy alto	0,80	0,37	Reuniones Preinicio	Plan de contingencia
R24	Externo	Desacuerdos entre grupos sindicalistas y comunidad	Conflictos con las comunidades y conflictos laborales/cuerpos laborales.	Retraso en el avance del proyecto Situación insegura	Desfavorable	Coste/Tiempo	0,60	0,40	0,60	0,80	Muy alto	0,80	0,48	Apoyo de cuerpos de seguridad	Seguimiento y control
R26	Externo	Zonas retiradas de las vías principales	Ruta del traslado de equipos (Vías y puertos no adecuados).	Retraso en fabricación Retraso de procura	Desfavorable	Tiempo/Coste	0,12	0,05	0,10	0,20	Alto	0,60	0,07	Procura temprana Apoyo a los entes	Seguimiento y control

Continuación Anexo B. Matriz de Riesgo

														Planificación de la respuesta de riesgo	
N° de identificación de	Tipo de riesgo	Causa	Evento	Consecuencia	Afectación	Área de impacto	Probabilidad	Optimista	Mas probable	Pesimista	Tipo de impac	Escala de impac	Importancia	Plan de acción pre-evento	Plan de acción post-evento
R30	Externo	Retrasos en entrega de permisos por parte de ministerios, alcaldías, entre otros	Retrasos en permisos especiales	Retraso en el inicio del proyecto	Desfavorable	Alcance/Tiempo	0,15	0,05	0,10	0,30	Muy altq	0,80	0,12	Reuniones preinicio con los entes involucrados	Seguimiento y control
R01	Interno	Mala especificación en material de tuberías y accesorios Afectación por terceros Despresurización de equipos Por corrosión	Escape de Gas a la Atmosfera	Disminución de la presión, Perdidas materiales, derrame de líquidos, posible incendio y corrosión, alarma a la comunidad y suspensión del suministro de gas	Desfavorable	Calidad/Coste/Tiempo/Alcance	0,20	0,10	0,20	0,30	Muy altq	0,80	0,16	Cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo Elaborar plan de contingencia Implantación de sistemas de control de calidad Instalación de cerca perimetral	Implementar plan de mantenimiento correctivo Seguimiento y control
R02	Interno	Daños a instalaciones y bancadas	Contacto Eléctrico	Shock eléctrico, retraso en el tiempo de ejecución de la obra, posible suspensión del servicio	Desfavorable	Alcance/Coste/Tiempo	0,22	0,05	0,10	0,50	Alto	0,60	0,13	Capacitar al Personal Uso adecuado de equipo de protección para el personal	Seguimiento y control Cumplimiento de las normas de seguridad Capacitar el personal
R03	Interno	Mal manejo de herramientas Presencia de personal en áreas de movimientos, equipo y maquinaria	Incumplimiento de normas y procedimientos técnicos	Retraso en la culminación del trabajo, inhabilitación del personal (temporal o permanente)	Desfavorable	Tiempo/Alcance/Calidad	0,33	0,10	0,20	0,70	Muy altq	0,80	0,27	Establecer y hacer cumplir las normas y procedimientos Colocación de señalizaciones	Capacitación del personal Seguimiento y control
R05	Interno	Entrega del gasoducto a destiempo por parte de la contratista	Inadecuada gerencia	Incumplimiento con el periodo planificado.	Desfavorable	Alcance/Coste/Tiempo	0,43	0,20	0,30	0,80	Muy altq	0,80	0,35	Realizar planificación	Seguimiento y control
R08	Interno	Sin formación técnica para mejorar la calidad de la mano de obra	Inexistencia de motivación laboral, crecimiento profesional	No existe efectividad en la ejecución de las actividades, culminación a tiempo de los trabajos	Desfavorable	Calidad/Tiempo	0,12	0,05	0,10	0,20	Alto	0,70	0,08	Planificación de planes de motivación para el personal	Seguimiento y control
R09	Interno	Sin cultura de seguridad	Inexistencia de bienestar laboral	Sin motivación laboral. Incumplimiento de la planificación	Desfavorable	Tiempo/Calidad	0,20	0,10	0,20	0,30	Alto	0,50	0,10	Contratar empresa que vele por la seguridad y resguardo de equipos y materiales	Seguimiento y control Plan de contingencia

Continuación Anexo B. Matriz de Riesgo

														Planificación de la respuesta de riesgo	
N° de identificación de	Tipo de riesgo	Causa	Evento	Consecuencia	Afectación	Área de impacto	Probabilidad	Optimista	Mas probable	Pesimista	Tipo de impac	Escala de impac	Importancia	Plan de acción pre-evento	Plan de acción post-evento
R11	Interno	Carencia de prooura especializada a nivel nacional Retraso en compra internacional	Equipos Críticos/Materiales es	Retraso en fabricación de arreglos mecánicos Retraso en instalación de tuberías	Desfavorable	Tiempo	0,50	0,30	0,40	0,80	Alto	0,60	0,30	Planificación de procura temprana Ubicación de proveedores nacionales	Seguimiento y control Plan de contingencia
R14	Interno	Excesiva carga de trabajo en personal de procura Retraso en aprobación para compras de equipos LTE	Asignación de Ordenes de Compra para equipos de LTE	Retraso en entrega de materiales, inicio y construcción	Desfavorable	Tiempo/Coste	0,18	0,05	0,20	0,30	Alto	0,70	0,13	Reedistribución de carga de trabajo Procura temprana	Seguimiento y control
R17	Interno	Ofertas presentadas por las contratista están muy por encima del presupuesto estimado Retraso en la entrega de documentación por parte de las contratistas	Tiempo del ciclo de Contratación, Procesos Desiertos.	Retraso de inicio del proyecto Aumento en costo para procesos de contratación	Desfavorable	Alcance/Tiempo	0,15	0,05	0,10	0,30	Alto	0,60	0,09	Gestión de RRHH	Seguimiento y control
R19	Interno	Inexperiencia en proceso de contratación	Estrategias de subcontratación de contratistas principales.	Retraso de proyectos Aumento de presupuesto del proyecto	Desfavorable	Tiempo/Coste	0,12	0,05	0,10	0,20	Alto	0,60	0,07	Gestión de RRHH	Seguimiento y control
R20	Interno	Falta de revisión de evaluaciones realizadas a la contratista con respecto a proyectos ejecutados	Capacidad y experiencias de los contratistas	Retraso en el pago de valuaciones Pérdida de capacidad financiera	Desfavorable	Tiempo/Coste	0,37	0,20	0,30	0,60	Muy alto	0,80	0,29	Contratación de personal calificado (Administrador de contratos)	Seguimiento y control
R21	Interno	Falta de experiencia en proceso de	Control y organización de las contratistas	Acabados de mala calidad Retrasos en construcción	Desfavorable	Tiempo	0,20	0,10	0,20	0,30	Alto	0,70	0,14	Gestión de RRHH	Seguimiento y control
R25	Interno	Hiperinflación, inflación Sobrestimación de la capacidad constructiva de la contratista	Capacidad financiera y carga de trabajo de los contratistas.	Retraso en el avance del proyecto Gastos no previstos Incumplimiento del proyecto	Desfavorable	Tiempo/Alcance/Coste	0,60	0,40	0,60	0,80	Muy alto	0,80	0,48	Clausula de gastos reembolsables Estimación de costos	Seguimiento y control
R27	Interno	Carencia de inspectores de obra por cada disciplina Inexistencia de personal calificado dentro de la organización	Disponibilidad de personal califi	Actividades ejecutadas incorrectamente Retraso en construcción	Desfavorable	Alcance/Calidad	0,12	0,05	0,10	0,20	Muy alto	0,80	0,09	Contratación de personal especializado (consultoría)	Seguimiento y control Capacitación
R28	Interno	Retraso en aprobación de variaciones de partidas y cambio de alcance	Asignación presupuestaria	Pérdida de fuerza económica Paralizaciones por falta de presupuesto	Desfavorable	Tiempo/Coste	0,12	0,05	0,10	0,20	Alto	0,60	0,07	Reuniones continuas de sentimeto Plan para manejar el cambio	Plan de contingencia
R29	Interno	Retraso en entrega de valuaciones Retraso en pago de valuaciones	Retrasos en pagos a proveedores y contratistas.	Pérdida de fuerza económica Paralizaciones por falta de presupuesto	Desfavorable	Tiempo	0,27	0,10	0,30	0,40	Alto	0,50	0,13	Contratación de adminis	Seguimiento y control

Anexo C1. Gestión de Planificación de Riesgos

Entradas:	Alto	Medio	Bajo	Nada	Puntos
1.- ¿Se contó con un WBS que detalle las Actividades del proyecto en su conjunto?					
2.- ¿Se utilizó el documento de definición del alcance y el WBS para la elaboración de un plan de Riesgos?					
3.- ¿Se elaboraron un plan maestro de ejecución y planes de ejecución de los entregables derivados del alcance del					
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?					
5.- ¿El grupo de proyecto tuvo una actitud positiva, de tolerancia y búsqueda de soluciones ante los riesgos?					
6.- El personal de las demás áreas de la organización, directamente involucrado en la implementación del proyecto (fase de ejecución) tuvo una actitud positiva, tolerante y de respuestas rápida a los riesgos?					
7.- ¿Los clientes o Sponsors tienen alguna visión de manejo de riesgos de enfoque positivo, tolerante y de rápidas respuestas?					
Herramientas y Técnicas					
8.- ¿Se realizó algún tipo de reunión para analizar los posibles riesgos del proyecto y crear un Plan de Gestión d ellos mismos?					
9.- En la reunión, ¿Se involucraron los clientes o sponsors (o representantes de los mismos), al grupo del proyecto y personal funcional encargado de la ejecución de sus actividades?					
Salidas					
10.- ¿Se realizó un plan formal de Gestión de los Riesgos?					
11.- ¿Dicho plan 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?					
12.- ¿Se elaboró una matriz de priorización e impacto de los posibles riesgos del proyecto?					
13.- ¿Existe 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.					
14.- ¿Se realizó 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?					
Total Obtenido					

Anexo C2. Gestión de 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?					
2.- De existir algún tipo de registro histórico, ¿Fueron considerados los mismos en el proceso de identificación de los posibles riesgos del proyecto actual?					
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?					
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?					
5.- ¿Se tomó en consideración el Plan de Gestión de los Riesgos para la identificación de los riesgos del proyecto?					
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?					
7.- De haberse realizado dicho análisis ¿Cuál es el grado de consistencia de los documentos?					
8.- ¿Se aplicó alguna de las técnicas especificadas en el PMBOK para la recopilación de información en cuanto a los posibles riesgos del proyecto?					
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?					
Salidas					
10.- ¿Se posee una lista de riesgos identificados con sus elementos causales?					
11.- ¿Se listaron las posibles respuestas que debían darse ante los riesgos identificados?					
Total Obtenido					

Anexo C3. Gestión del 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?					
2.-¿Se tomó en consideración el Plan de Gestión de los Riesgos o para el análisis cualitativo de los riesgos del proyecto?					
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?					
4.- ¿Se posee un registro o lista detallada de los riesgos del proyecto?					
Herramientas Técnicas:					
5.- ¿Se realizó un análisis de probabilidad e impacto de cada uno de los riesgos identificados?					
6.- ¿Se categorizaron los posibles riesgos del proyecto mediante una técnica documentada?					
7.- ¿Los riesgos identificados y categorizados son confiables?					
8.- ¿Se evaluó la urgencia de los riesgos del proyecto para dar respuestas oportunas?					
Salidas					
9.- ¿Se actualizó la lista de posibles riesgos contemplando la relatividad de los mismos, según su probabilidad de ocurrencia e impacto?					
10.- ¿Se agruparon los posibles riesgos del proyecto según su categorización?					
11.- ¿Se identificaron riesgos que requieren niveles de respuesta o análisis adicionales?					
12.- ¿Existe una lista de riesgos de baja prioridad?					
Total Obtenido					

Anexo C4. Gestión del 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?					
2.-¿Se tomó en consideración el Plan de Gestión de los Riesgos o para el análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto?					
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?					
4.- ¿Se consideró el registro actualizado de los posibles riesgos en la evaluación cuantitativa de los mismos?					
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 d probabilidades y juicio de expertos.					
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 montecarlos .					
Salidas					
7.- ¿Se realizó un análisis probabilístico de los tiempos de ejecución y/o probabilidad de cumplimiento del cronograma establecido para el proyecto?					
8.- ¿Se identificaron los riesgos que representan la mayor amenaza o presentan la mayor oportunidad para el proyecto?					
Total Obtenido					

Anexo C5. Gestión de la planificación de respuesta de riesgo

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?					
2.- ¿La lista o registro de riesgos se encuentra lo suficientemente detallada e identificada como para establecer un plan de respuesta oportuno?					
Herramientas Técnicas:					
3.- En cuanto a los riesgos negativos, ¿Se estableció algún tipo de estrategia, como lo son evitar, mitigar o transferir los riesgos?					
4.- ¿Se diseñaron estrategias o planes de contingencia?					
Salidas					
5.- ¿Se cuenta con un plan de respuesta a los riesgos identificados?					
6.- ¿Se asignaron responsables para el manejo de cada riesgo identificado?					
7.- ¿Se incorporaron las estrategias o acciones de respuesta a los riesgos en el Plan Maestro del proyecto?					
8.- ¿Se programaron holguras en el cronograma de ejecución de las actividades del proyecto como contingencia de tiempo?					
9.- ¿Se cuenta con planes de contingencia ante las posibles eventualidades producto de los riesgos identificados y se tienen identificados los disparadores de los mismos?					
Total Obtenido					

Anexo C6. Gestión del 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?					
2.- ¿el registro de Riesgos contempla todos los parámetros establecidos en el PMBOK para realizar un seguimiento y control de los riesgos?					
3.- Para las solicitudes de cambio aprobadas, ¿Se revisaron los nuevos riesgos que se generaron o los cambios en los riesgos identificados?					
4.- Cuando se realizaron las solicitudes de cambio aprobadas, ¿Se documentó formalmente por escrito?					
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.					
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?					
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?					
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?					

9.- ¿Se identificaron los riesgos que podían impactar negativa o positivamente sobre las reservas para las contingencias del cronograma?					
10.- En la ejecución del proyecto ¿Se comparó la cantidad de reservas para contingencias restantes (totales) con la cantidad de riesgo restante en cualquier momento del proyecto?					
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?					
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?					
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?					
14.- Cuando ocurrieron solicitudes de cambio aprobadas, ¿Se actualizó el Plan de Gestión del Proyecto?					
Total Obtenido					